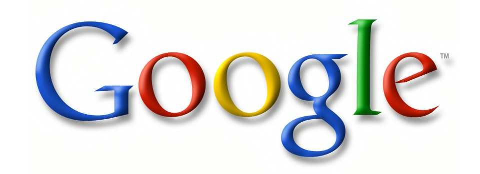
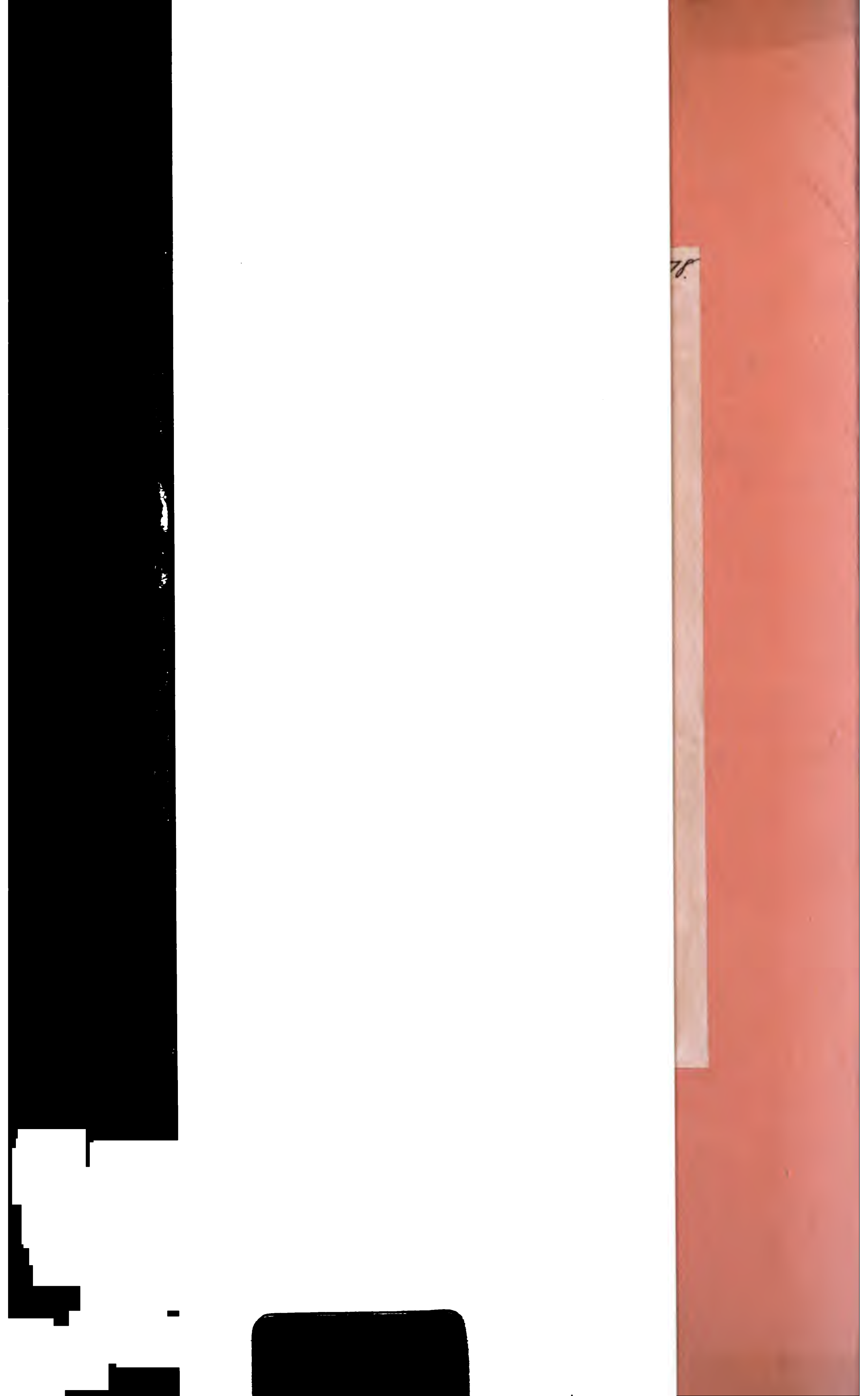




PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

TOME I

ENQUÊTE



PARIS

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER

Quai des Augustins, 55

1876

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

Paris. — Imprimerie Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

TOME I

ENQUÊTE



PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER
Quai des Augustins, 55

1876

PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

ENQUÊTE

Paris, le 2 septembre 1876.

MONSIEUR LE PRÉFET,

J'ai l'honneur de vous adresser le rapport de la Commission à laquelle vous aviez confié le soin de faire l'enquête sur l'*avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain*.

Cette Commission s'est préoccupée, après ses études faites, de la pensée d'éclairer l'opinion publique sur les questions complexes qui se rattachent au déversement des eaux d'égout hors de Paris, et aux moyens de les restituer à la Seine après les avoir dépouillées de leurs impuretés d'une manière complète, c'est-à-dire essentiellement, et non pas seulement en leur donnant par un simple filtrage une pureté qui n'est qu'apparente.

Pour réaliser ces intentions, la Commission a consacré une première et principale partie de son rapport à l'*exposé des notions générales, scientifiques et pratiques* dont elle s'est inspirée, et qu'elle croit indispensable de répandre pour substituer aux préjugés qui dominent aujourd'hui un trop grand nombre d'esprits, des connaissances certaines sur le mécanisme de l'épuration des eaux d'égout par le sol, et sur les grands profits que l'agriculture peut retirer de leur emploi sans que la santé publique soit en aucune façon compromise.

La Commission demeure convaincue que la propagande scientifique sera la condition la plus sûre de la réussite du projet de la Ville, auquel elle a donné son complet assentiment, sous la réserve de quelques mesures dont elle a conseillé l'application, et elle m'a chargé, monsieur le Préfet, de vous remercier d'avoir bien voulu accorder à son rapport et aux procès-verbaux de ses séances une publicité qui sera profitable tout autant aux intérêts des localités que le projet doit atteindre qu'à ceux de la Ville elle-même.

Le rapport que j'ai l'honneur de vous soumettre, monsieur le Préfet, est l'expression des opinions que la Commission a adoptées, après de longues et très-sérieuses délibérations; mais elle se fait un devoir d'en attribuer le mérite principal à l'honorable M. Schlœsing, qui lui a donné le concours de sa science si éclairée sur toutes les questions qu'elle a eu à examiner, et qui a su exposer avec une si complète clarté les notions scientifiques qu'il était nécessaire de vulgariser, pour que la lumière se fît sur le projet de la Ville et montrât tous les avantages que l'hygiène générale et la fortune publique doivent obtenir de sa réalisation.

Les procès-verbaux des séances de la Commission, dont vous avez bien voulu ordonner la publication à la suite du rapport, contribueront aussi pour une grande part à ce résultat. Rédigés par M. l'ingénieur Orsat avec une grande fidélité, ils exposent de la manière la plus remarquable toutes les opinions qui se sont produites dans la Commission, et, en ajoutant leur clarté à celle du rapport lui-même, ils en complètent les éclaircissements.

Veuillez agréer, monsieur le Préfet, l'expression de ma respectueuse considération.

H. Bouley, de l'Institut,
Président de la Commission d'enquête.

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL

Nommant les membres de la Commission d'enquête sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain.

LE PRÉFET DE LA SEINE,

Vu l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain;

Vu les instructions de M. le ministre des Travaux publics, en date du 31 mars 1876;

Vu l'article 3 de la loi du 3 mai 1841, portant que les projets de travaux publics seront soumis à une enquête administrative (1);

Vu l'ordonnance royale du 18 février 1834, qui a réglé les formes de cette enquête (2);

(1) LOI *sur l'expropriation pour cause d'utilité publique.*

mai 1841.

TITRE Ier.

ARTICLE 3. — Tous grands travaux publics, routes royales, canaux, chemins de fer, canalisation des rivières, bassins et docks, entrepris par l'État, les départements, les communes, ou par compagnies particulières, avec ou sans péage, avec ou sans subside du Trésor, avec ou sans aliénation du domaine public, ne pourront être exécutés qu'en vertu d'une loi qui ne sera rendue qu'après une enquête administrative.

Une ordonnance royale suffira pour autoriser l'exécution des routes départementales, celle des canaux et chemins de fer d'embranchement de moins de vingt mille mètres de longueur, des ponts et de tous autres travaux de moindre importance.

Cette ordonnance devra également être précédée d'une enquête.

Ces enquêtes auront lieu dans les formes déterminées par un règlement d'administration publique.

(2) ORDONNANCE DU ROI *portant règlement sur les formalités des enquêtes relatives aux travaux publics.*

18 février 1834.

TITRE Ier.

ARTICLE 1er. — Les entreprises de travaux publics qui, aux termes du premier paragraphe de l'article 3 de la loi du 7 juillet 1833, ne peuvent être exécutés qu'en vertu d'une loi, seront soumises à une enquête préalable dans les formes ci-après déterminées.

. . . .

ARTICLE 4. — Il sera formé, au chef-lieu de chacun des départements que la ligne des tra-

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Il sera procédé simultanément, à Paris et à la Sous-Préfecture de Saint-Denis, à une enquête administrative, dans les formes prescrites par l'ordonnance royale du 18 février 1834, sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain.

ART. 2. — En conséquence, un exemplaire de cet avant-projet sera déposé à la Préfecture de la Seine (bureau administratif des eaux et des égouts).

Il sera tenu à la disposition du public pendant un mois.

Il sera ouvert au même lieu et à la Sous-Préfecture de Saint-Denis, et pendant le même temps, un registre où chacun pourra consigner ses observations sur l'avant-projet dont il s'agit.

Des procès-verbaux constateront l'ouverture et la clôture de ces registres.

vaux devra traverser, une commission de neuf membres au moins, et de treize au plus, pris parmi les principaux propriétaires de terres, de bois, de mines, les négociants, les armateurs et les chefs d'établissements industriels.

Les membres et le président de cette commission seront désignés par le préfet, dès l'ouverture de l'enquête.

ARTICLE 5. — Des registres destinés à recevoir les observations auxquelles pourra donner lieu l'entreprise projetée seront ouverts pendant un mois au moins, et quatre mois au plus, au chef-lieu de chacun des départements et des arrondissements que la ligne des travaux devra traverser.

Les pièces qui doivent servir de base à l'enquête resteront déposées pendant le même temps et aux mêmes lieux.

La durée de l'ouverture des registres sera déterminée, dans chaque cas particulier, par l'administration supérieure.

Cette durée, ainsi que l'objet de l'enquête, seront annoncés par des affiches.

ARTICLE 6. — A l'expiration du délai qui sera fixé en vertu de l'article précédent, la commission mentionnée à l'article 4 se réunira sur-le-champ ; elle examinera les déclarations consignées au registre de l'enquête ; elle entendra les ingénieurs des ponts et chaussées et des mines employés dans le département, et après avoir recueilli, auprès de toutes les personnes qu'elle jugerait utile de consulter, les renseignements dont elle croira avoir besoin, elle donnera son avis motivé, tant sur l'utilité de l'entreprise que sur les diverses questions qui auront été posées par l'administration.

Ces diverses opérations, dont elle dressera procès-verbal, devront être terminées dans un nouveau délai d'un mois (a).

(a) Sur la demande du Président de la Commission d'enquête et vu l'importance de la question soumise à son examen, M. le Préfet de la Seine a autorisé la Commission à prolonger le délai fixé par la loi.

ART. 3. — Immédiatement après cette clôture, toutes les pièces de l'enquête seront soumises à l'examen d'une Commission composée de :

MM. Bouley, membre de l'Académie des sciences;
Callon, professeur à l'Ecole centrale;
Chatoney, inspecteur général des ponts et chaussées;
Dailly, maître de poste, membre de la Société centrale d'agriculture;
Delesse, ingénieur en chef des mines, membre de la Société centrale d'agriculture ;
Laizier, maraîcher;
Orsat, industriel à Clichy;
Pagel, maire de l'île Saint-Denis;
Porlier, directeur de l'agriculture;
Schlœsing, directeur des tabacs;
Tardieu, docteur en médecine;
Ulysse Trélat, docteur en médecine;
Vauthier, conseiller général.

ART. 4. — La Commission sera présidée par M. Bouley.

Elle se réunira à Paris, palais du Luxembourg, sur la convocation de son Président.

Les diverses pièces de l'enquête seront mises à sa disposition.

Elle appellera et entendra les ingénieurs des services du département et toutes les autres personnes qu'elle jugera utile de consulter sur l'opération projetée.

Elle examinera les déclarations consignées aux registres d'enquête; elle prendra tous les renseignements dont elle croira avoir besoin et donnera son avis motivé tant sur l'utilité de l'entreprise que sur les diverses questions qui auront été posées par l'Administration ou qui pourront résulter des observations du public.

ART. 5. — Le travail de la Commission devra être terminé dans le délai d'un mois, à partir de l'époque de la clôture des registres.

Le procès-verbal contenant l'exposé sommaire de ses opérations et ses conclusions sera immédiatement remis à M. le Préfet par le Président.

ART. 6. — Ampliation du présent arrêté sera adressée :

1° A M. l'inspecteur général Millé ;

2° A chacun des membres de la Commission d'enquête ;

3° A M. le sous-préfet de l'arrondissement de Saint-Denis, pour en assurer l'exécution en ce qui le concerne.

Fait à Paris, le 20 avril 1876,

Signé : Ferdinand Duval.

Pour ampliation :

Le Secrétaire général de la Préfecture,

E. Tambour.

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL

Complétant la Commission.

LE PRÉFET DE LA SEINE,

Vu l'arrêté préfectoral en date du 20 avril 1876, qui a nommé la Commission chargée de donner son avis sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain;

Vu les lettres par lesquelles MM. Dailly, Tardieu et Vauthier, désignés pour faire partie de ladite Commission, s'excusent de ne pouvoir accepter la mission qui leur est confiée,

ARRÊTE :

ART. 1er. — Sont désignés comme membres de la Commission d'enquête sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain, en remplacement des personnes ci-dessus dénommées :

MM. Beau, ancien membre de l'Assemblée nationale, 3, rue Képler;
Le docteur Lagneau, 38, rue de la Chaussée-d'Antin;
Bandérali, ingénieur, 16, rue de Navarin.

ART. 2. — Ampliation du présent arrêté sera adressée :

1° A M. l'inspecteur général Mille;
2° A chacun des membres de la Commission;
3° Au président de ladite Commission.

Fait à Paris, le 31 mai 1876.

Signé : FERDINAND DUVAL.

Pour ampliation,

Pour le secrétaire général de la Préfecture :

Le Directeur des eaux et des égouts,

BELGRAND.

AVANT-PROJET

D'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain.

RAPPORT DE L'INGÉNIEUR

Objet de l'avant-projet.

Le présent avant-projet a pour objet l'établissement d'un canal principal et de branches secondaires d'irrigation à l'aide des eaux d'égout des collecteurs de la Ville de Paris.

Il comprend :

1° Une *branche principale* s'étendant de Clichy à la forêt de Saint-Germain ;

2 Six *branches secondaires*, savoir :
Branche de Gennevilliers,
Branche de Nanterre,
Branche de Carrières-Saint-Denis,
Branche d'Argenteuil,
Branche de Sartrouville-Le Pecq,
Branche d'Achères ;

3° Un réseau de *branches tertiaires*, s'étendant sur le périmètre teinté en vert au plan ci-annexé et comprenant une surface totale de 6.654 hectares. Ces branches tertiaires ne sont actuellement définies, quant à leurs artères principales, que pour la commune de Gennevilliers, sur le territoire de laquelle elles se relient avec le réseau de distribution du collecteur départemental. Le réseau tertiaire correspondant à chaque branche secondaire fera ultérieurement l'objet d'une série d'études détaillées.

Branche principale. — Description.

A. *En plan*, la branche principale se développe sur une longueur de 16.162 mètres entre l'usine élévatoire de Clichy et un point situé dans la forêt de Saint-Germain, à l'angle nord du parc de Maisons-Laffitte. Le tracé traverse la Seine avec les ponts de Clichy, suit la route départementale n° 14, passe entre les agglomérations d'Asnières et de Colombes, et atteint la redoute établie au moulin de Colombes. De là il se dirige perpendiculairement à la Seine qu'il traverse de nouveau, se développe sur les hauteurs qui dominent Bezons, gagne par une ligne droite Sartrouville, suit les falaises qui s'étendent vers La Frette, traverse une dernière fois la Seine, longe le mur de séparation de la forêt et du parc et se termine au point indiqué à une faible distance de l'Étoile-d'Herblay.

B. Le *profil en long* part de l'usine élévatoire à la cote de 25 mètres pour le plan d'eau et 23 m. 69 pour le radier de la galerie d'aspiration. Au pont de Clichy, on atteint la cote 32 m. 73 ; du pont de Clichy à la redoute de Colombes, une pente et une rampe conduisent à la cote 37 m. 615 ; c'est le point haut du profil. De là, la conduite projetée traverse la vallée de la Seine en siphon renversé et vient retrouver au-dessus de Bezons la cote 36 m. 686. Elle descend ensuite en pente douce, franchissant le faîte de la presqu'île de Houilles par un souterrain de 2.257 mètres. Elle se développe sur les falaises de La Frette, qu'elle quitte à la cote 35 m. 654 pour franchir la Seine par un nouveau siphon et gagner enfin dans la forêt la cote 35 mètres.

C. Les *sections* projetées sont un type circulaire de 2 mètres de diamètre en maçonnerie pour le type courant de la conduite, 2 tuyaux de 1 m. 10 en fonte pour la traversée de la Seine au pont de Clichy, 2 tuyaux de 1 mètre en tôle pour les siphons.

Usine élévatoire.

L'usine comprendra 3 nouvelles machines de la force de 250 chevaux chacune qui seront jointes aux 2 machines déjà établies, lesquelles représentent une force de 400 chevaux.

Les pompes seront du système centrifuge double.

Branches secondaires.

Les branches secondaires sont indiquées au plan et cotées aux dessins ci-joints.

Ces branches sont exclusivement destinées au service agricole des plaines qu'elles desservent.

Périmètre arrosable.

La conduite principale, avec les branches qui viennent d'être indiquées et avec le réseau en cours d'exécution sur le territoire de la commune de Gennevilliers, embrasse un périmètre arrosable de 6.654 hectares répartis de la manière suivante :

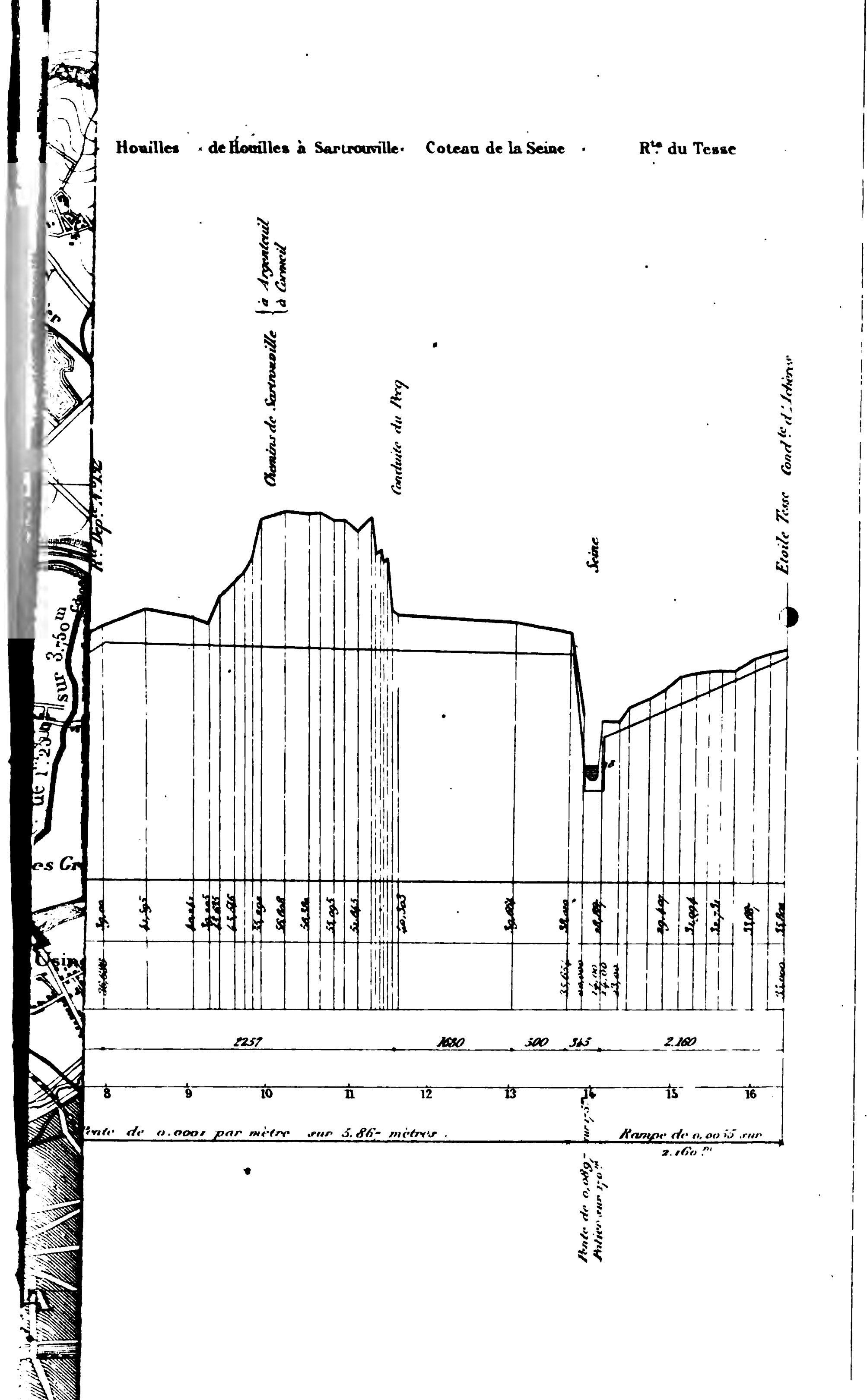
Presqu'île de Gennevilliers.	Plaine de Gennevilliers.....	1.354 hect.	2.904 hect.
	Plaine de Nanterre-Rueil...	1.550	
Presqu'île de Houilles.	Plaine de Carrières-Argenteuil	857	1.410
	Plaine de Sartrouville-Le Pecq	553	
Presqu'île de Saint-Germain.	Terrains domaniaux	1.423	2.340
	Plaine d'Achères	917	
			6.654 hect.

Dépenses.

Les dépenses nécessitées par l'exécution des travaux décrits ci-dessus peuvent être évaluées à 4.000.000 de francs pour l'usine et la branche principale et à 1.000.000 de francs pour les branches secondaires, soit 5.000.000 de francs, non compris les dépenses faites jusqu'à ce jour pour la plaine proprement dite de Gennevilliers et s'élevant à 1.664.000 francs.

Utilité publique des travaux projetés.

Le caractère d'utilité publique des travaux qui viennent d'être indiqués ressort en principe de l'avis déjà cité de la Commission administrative d'assainissement de la Seine et des considérations développées dans son rapport en date du 12 décembre 1874. La Commission avait conclu à la fois à la nécessité de purifier le fleuve infecté et à l'opportunité d'adopter dans ce but le système d'épuration par l'action du sol et des


Houilles
de Houilles à Sartrouville
Coteau de la Seine
Rte du Tesse
Chemins de Sartrouville à Argenteuil à Cormeil
Conduite du Pecq
Seine
Etoile Tesse
2257
1680
500
345
2.160
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Pente de 0.0001 par mètre sur 5.86 mètres
Rampe de 0.0015 sur 2.160 m
Pente de 0.089 sur 1.5
Palier sur 30 m

plantes. L'avant-projet, qui fait l'objet de ce rapport, montre la possibilité de la solution générale, indiquée par la Commission, en l'appliquant dans ses plus larges limites, c'est-à-dire en étendant l'opération de Clichy à la forêt de Saint-Germain. Les travaux ne présentent aucune difficulté technique ; les dépenses n'atteignent pas un chiffre exagéré.

Conclusion.

En conséquence, et en vertu des considérations qui précèdent, l'Ingénieur soussigné est d'avis qu'il y a lieu :

1° *Au point de vue technique*, de prendre pour base définitive des travaux d'assainissement de la Seine l'avant-projet ci-joint ;

2° *Au point de vue administratif*, de soumettre à l'enquête, en vue de la déclaration d'utilité publique, l'avant-projet ci-joint.

Paris, le 15 juin 1875.
L'Ingénieur des ponts et chaussées,
A. Durand-Claye.

Vu et présenté par l'Inspecteur général soussigné.
Clichy, le 16 juin 1875.
Mille.

Vu et adopté :
L'Inspecteur général des ponts et chaussées,
Directeur des eaux et des égouts,
E. Belgrand.

RAPPORT DE LA COMMISSION

INTRODUCTION

Depuis la construction des grands collecteurs, les mille ruisseaux qui versaient en détail dans la Seine les eaux impures de Paris, ayant été remplacés par une véritable rivière qui débite 3 mètres cubes à la seconde, la pollution du fleuve par les eaux d'égout, peu apparente quand elle s'effectuait progressivement de Bercy à Auteuil, a frappé tous les yeux, du jour où elle est devenue presque instantanée et où l'on a pu saisir le contraste entre les eaux vertes de la Seine en amont du collecteur de Clichy et ses eaux noires en aval. Dans ces dernières années, l'infection de la Seine a été officiellement reconnue par des Commissions administratives, par le Conseil d'hygiène et de salubrité, par le Conseil général des ponts et chaussées, appelés successivement à la constater et à indiquer les moyens à prendre pour y porter remède. Ces Commissions et ces Conseils ont déclaré que la Ville de Paris était tenue de supprimer les causes d'infection dans le plus bref délai, et que le meilleur moyen d'obtenir ce résultat était d'épurer et d'utiliser les eaux d'égout par leur filtration à travers la terre végétale.

La Ville n'avait pas attendu cette mise en demeure pour étudier les moyens d'épurer les eaux d'égout. En 1866, elle avait accueilli un projet d'essai d'épuration par le sol dont M. Mille, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, avait pris l'initiative. Désigné par ses travaux antérieurs et par des missions récentes en Angleterre et en Italie pour devenir le promoteur en France des irrigations à l'eau d'égout, appuyé d'ailleurs sur l'avis favorable d'une Commission présidée par M. Dumas, le savant Ingénieur commençait, cette même année, une première série d'essais, à Clichy, sur une étendue de terrain de 1 hectare 1/2. Deux ans après, il entreprenait, avec le concours de M. A. Durand-Claye, une seconde série de travaux d'irrigation, beaucoup plus importants, dans la plaine de Gennevilliers. Malgré tout le talent et toute l'énergie des deux Ingénieurs qui la dirigent depuis 1869, l'entreprise de la Ville de Paris a pro-

gressé lentement; il lui a fallu sept ans pour conquérir 200 hectares : mais elle ne cesse pas de se développer; on lui prévoit aujourd'hui un accroissement plus rapide, et, pour lui donner la surface dont elle a besoin, MM. les Ingénieurs de la Ville proposent de conduire les eaux, par un canal d'irrigation, jusque dans la forêt de Saint-Germain. Leur avant-projet a été mis à l'enquête, et une Commission (1) a été nommée par le Préfet de la Seine pour donner son avis motivé tant sur les dires de l'enquête que sur l'utilité de l'entreprise.

Cette Commission vient rendre compte de ses travaux.

Au cours de l'enquête, elle a pu constater combien les questions relatives aux eaux d'égout sont, en général, peu comprises et obscurcies par des préjugés, des exagérations, des erreurs qu'il importe de faire disparaître. Ce n'est pas que ces questions, trop neuves, n'aient pas encore été l'objet d'études suffisantes : elles ont provoqué, au contraire, des recherches scientifiques et des applications pratiques qui ont mis en évidence des faits positifs, avec lesquels on peut dès maintenant constituer tout un ensemble très-satisfaisant de notions précises. Ces notions, qui nous viennent pour la plupart d'Angleterre, et qu'on ignore trop en France, sont appelées à former l'opinion publique et à guider les municipalités dans les résolutions qu'elles ont à prendre au sujet des eaux d'égout. C'est pourquoi la Commission a résolu de les placer en tête de son rapport. Elle est persuadée qu'un tel exposé de principes éclairera et simplifiera ses discussions, et que ses conclusions, mieux justifiées et mieux comprises, acquerront une autorité plus grande. Elle espère aussi qu'il dissipera des inquiétudes et des oppositions sans fondement, et contribuera à répandre des idées saines et rationnelles sur des questions d'une haute gravité, intéressant à la fois et à des titres divers les populations urbaines et rurales.

En conséquence, le rapport de la Commission a été divisé en trois parties :

(1) La Commission est composée de MM. Bouley, de l'Institut, président; Bandérali, ingénieur civil; Beau, ancien membre de l'Assemblée nationale; Callon, professeur à l'Ecole centrale; Delesse, ingénieur en chef des mines; Laizier, président de l'Association des maraîchers; Lagneau, docteur en médecine; Orsat, ingénieur civil, industriel à Clichy, secrétaire; Pagel, maire de l'île Saint-Denis; Porlier, directeur de l'agriculture au ministère de l'agriculture et du commerce; U. Trélat, docteur en médecine; Schlœsing, directeur de l'Ecole d'application des manufactures de l'Etat, rapporteur.

1° Exposé des notions générales, d'ordre scientifique ou pratiques qui ont guidé la Commission;

2° Compte rendu de l'enquête de la Commission;

3° Résumé et conclusions.

CHAPITRE PREMIER.

Sommaire.

§ 1. — Les eaux impures.

Composition des eaux d'égout.

Les matières qui souillent les eaux d'égout sont de quatre sortes :

Les matières insolubles ou solides { minérales / ou d'origine organique ;

Les matières solubles et dissoutes { minérales / ou d'origine organique.

En général, la nature et les proportions de toutes ces matières sont très-variables : elles dépendent des genres d'industrie et des habitudes des populations, de l'organisation des services de la voirie, du mode de

vidange adopté, de la quantité d'eau distribuée dans les maisons et sur la voie publique.

Les eaux d'égout de Paris, les seules à considérer ici, présentent dans leur débit et leur composition des différences assez grandes, en rapport avec les mois, les jours de la semaine et même les heures de la journée.

Voici le débit annuel et la composition moyenne des eaux des deux grands collecteurs de Clichy et de Saint-Denis :

COLLECTEUR DE CLICHY.

Débit en 24 heures, 216.000 *mètres cubes* (*moyenne des analyses des eaux en* 1875).

MATIÈRES MINÉRALES DANS 1 MÈTRE CUBE			
Solubles.	Insolubles.		
0k,683	1k,392	Total...	2k,075

MATIÈRES ORGANIQUES						
Solubles.		Insolubles.				
Azote déduit.	Azote.	Azote déduit.	Azote.	Azote total.		
0k,322	0k,029	0k,714	0k,024	0k,053	Total...	1k,089
						3k,164

COLLECTEUR DE SAINT-DENIS.

Débit en 24 heures, 43.200 *mètres cubes* (*lorsqu'il reçoit les eaux de Bondy*).

MATIÈRES MINÉRALES	MATIÈRES ORGANIQUES			
Totales.	Azote déduit.	Azote.		
1k,943	1k,378	0k,140	Total...	3k,461

Inconvénients de leur déversement en Seine.

Il faut considérer successivement, à ce point de vue, les matières minérales et les matières organiques.

Matières minérales.

Dans certaines localités, les eaux d'égout reçoivent des substances vénéneuses, comme les acides de l'arsenic, employées par l'industrie ; ou bien de grandes quantités de sels alcalins ou terreux, par exemple du chlorure de calcium.... Les eaux d'égout de Paris ne sont ni vénéneuses ni chargées de sels. Si l'on fait la détermination comparée des sels minéraux, ceux d'ammoniaque exceptés, dans l'eau de la Seine et l'eau d'égout, et qu'on tienne compte des volumes respectifs, on demeure con-

vaincu que la constitution minérale du fleuve n'est pas sensiblement modifiée par les apports des collecteurs. Quant à l'ammoniaque, sa dose de 0 milligr. 06 par litre d'eau puisée au pont de Bercy augmente beaucoup après l'afflux des eaux d'égout et se tient alors entre 1 milligramme et 1 milligr. 5. Mais cet alcali, même à cette dose, n'est point insalubre par lui-même; s'il faut le redouter, c'est à cause de ses relations avec les matières organiques qui l'ont engendré et dont il accuse la présence.

Quant aux matières minérales insolubles, elles proviennent presque en totalité de l'usure des chaussées. Ce sont des particules de toute grosseur, depuis le grain de sable qui tombe immédiatement au fond de l'eau jusqu'à la plus fine poussière qui reste longtemps en suspension. Toutes ces matières se déposent en Seine selon un ordre dépendant de leurs dimensions et de leurs densités, et forment des bancs qui se prolongent au loin. Elles sont embarrassantes, occasionnent des frais de dragage, mais ne sont nullement insalubres. C'est exclusivement dans les matières organiques insolubles et solubles que résident les causes d'infection.

Matières organiques.

S'il y a une notion scientifique aujourd'hui vulgarisée, c'est assurément celle de la circulation, entre les trois règnes, de certains composés minéraux : l'acide carbonique, l'eau, l'acide nitrique, l'ammoniaque. Les végétaux les puisent dans le sol et dans l'air, les réduisent partiellement, c'est-à-dire en séparent et rejettent une partie de leur oxygène, associent les restes de cette réduction et les organisent en composés complexes, d'une extrême variété, dont une portion alimente les espèces animales. C'est la première moitié du cycle. La seconde commence quand les êtres organisés ont cessé de vivre; les composés qui les constituent se résolvent en leurs éléments primitifs, et leur décomposition restitue au sol et à l'air tout ce que la synthèse végétale leur avait emprunté. Pendant cette synthèse, de l'oxygène avait été éliminé et rejeté dans l'air : l'air doit donc, pendant la décomposition, rendre aux matières une quantité égale d'oxygène, afin que la restitution soit complète ; c'est pourquoi la décomposition des êtres organisés est, en définitive, une combustion. Mais les voies que la nature suit pour aboutir à un résultat constant sont infiniment variées ; les réactions chimiques sont singulièrement compliquées par l'apparition d'une foule d'organismes végétaux ou animaux,

véritables agents chargés d'effectuer ou, tout au moins, d'accélérer la décomposition. Toutefois, les phénomènes peuvent être rapportés à deux types : la combustion avec excès d'air, et la combustion où l'air fait défaut. Par exemple, une matière organique est divisée dans une masse minérale poreuse, humide, où l'air se renouvelle sans peine : l'oxygène atmosphérique entre alors directement en fonction, et les phénomènes sont de l'ordre de ceux de la combustion simple, complète. L'azote lui-même est oxydé au moment où il sort de combinaison, et converti en acide nitrique. La série des réactions n'est, à aucun moment, insalubre. Il n'en est pas ainsi quand l'accès de l'oxygène est nul ou insuffisant : les phénomènes de combustion lente sont remplacés alors par ceux de la putréfaction, et les produits qui en résultent sont éminemment insalubres ; à défaut d'oxygène gazeux, libre, la substance organique prend de l'oxygène déjà combiné dans l'eau, dans les sulfates, dans les nitrates ; elle extrait l'oxygène de ces combinaisons et s'en empare, mais non sans résistance ; aussi ne trouve-t-elle pas ainsi tout l'oxygène qu'il lui faudrait pour être brûlée complétement. Sa combustion est donc imparfaite : elle exhale de l'hydrogène, de l'hydrogène carboné, de l'hydrogène sulfuré, de l'oxyde de carbone, gaz destinés à une combustion ultérieure sous l'action des forces naturelles. L'azote devient libre en partie ; le reste se combine à de l'hydrogène et forme de l'ammoniaque. Les eaux d'égout nous offrent des exemples très-nets des deux sortes de combustion. Sont-elles emmagasinées et au repos dans des réservoirs, ou bien versées dans un milieu peu oxygéné, comme l'eau d'un fleuve : ne trouvant pas dans ces conditions la quantité d'oxygène nécessaire pour la combustion complète de leur matière organique, elles deviennent le siége d'une putréfaction intense ; mais sont-elles répandues à la surface du sol, pour se répartir ensuite dans son intérieur et y entrer en contact intime avec l'air : alors la combustion est simple, directe et absolument inoffensive. Dans une foule de cas, la combustion lente et la putréfaction sont simultanées et superposent leurs effets : quand, par exemple, des matières organiques sont entassées, l'air baigne et brûle l'extérieur du tas, pendant que l'intérieur est envahi par la putréfaction. Souvent aussi elles sont consécutives : ainsi, un cadavre enfoui est d'abord entièrement livré à la putréfaction, puis les produits solubles diffusés dans la terre y brûlent au contact du gaz oxygène. C'est pour faciliter cette deuxième phase de la décompo-

sition qu'il faut placer les cimetières dans des sols poreux et élevés, de manière que tous les produits liquides soient brûlés avant de pouvoir atteindre la nappe d'eau souterraine.

Matières organiques solides.

Revenons maintenant aux matières organiques des eaux d'égout déversées en Seine. Les détritus solides se déposent, avec les matières minérales, selon l'ordre de leur grosseur et de leur poids, et forment des bancs de vase que M. l'Ingénieur A. Pesson a figurés dans une carte très-instructive déposée parmi les documents de l'enquête. Ces bancs sont presque continus de Clichy à Marly; leur épaisseur est fréquemment d'un mètre; elle va en certains endroits jusqu'à 2 mètres. On conçoit sans peine que, le niveau du fleuve venant à baisser, les bancs de vase émergent en partie, et que, placés alors dans les conditions des vases des marais, ils en acquièrent les propriétés malfaisantes. Au reste, la vase n'a pas besoin d'être exposée à l'air pour devenir une cause d'insalubrité; au fond de l'eau, elle est le siége d'une putréfaction très-active, surtout en été. Les matières organiques solubilisées passent dans l'eau du fleuve, non sans contribuer à sa pollution : les produits gazeux se réunissent d'abord au sein de la vase; puis, quand leur poussée est assez forte, ils s'en échappent et montent à la surface, où ils forment des bulles quelquefois énormes. MM. les Ingénieurs de la Ville ont recueilli ces gaz et les ont analysés à leur laboratoire de Clichy; leur composition n'est autre que celle des gaz des marais. L'analyse chimique a ainsi achevé de démontrer la similitude entre les vases des marais et celles que les eaux d'égout produisent dans la Seine.

Matières organiques solubles.

Les matières organiques solubles, au moins aussi malfaisantes que les détritus solides, sont beaucoup plus dangereuses, parce qu'on ne se doute pas de leur présence. Il est impossible de les spécifier chimiquement; elles sont un mélange d'une foule de principes déjà en voie d'altération, empruntés à des êtres végétaux et animaux. La détermination de leur somme est même un problème d'analyse très-délicat dont les chimistes tournent la difficulté en mesurant seulement le carbone et l'azote entrant

dans leur constitution : c'est ainsi qu'a procédé M. Frankland dans ses recherches classiques sur les eaux d'égout. Le carbone est la base de tout composé organique, et l'on peut admettre, sans erreur grossière, qu'il entre pour 50 p. 100 dans le mélange complexe dont il est question ; l'azote donne, à son tour, des indications précieuses sur la nature des composés organiques ; il mesure la proportion des composés azotés, ceux qui, plus que tous les autres, sont putrescibles et aptes à nourrir les êtres engendrés dans la pourriture. Ainsi, le carbone et l'azote des principes solubles des eaux d'égout peuvent servir à déterminer, l'un la somme de ces principes, l'autre leur degré de corruptibilité. Mais il faut avoir grand soin, dans ces recherches quantitatives, de ne pas confondre l'azote qui appartient à l'ammoniaque ou aux nitrates avec celui qui représente les combinaisons organiques azotées et que M. Frankland a nommé pour cette raison *azote organique*.

Maintenant, pourquoi une eau qui renferme en dissolution des matières organiques est-elle malsaine ? On ne sait pas encore répondre avec toute la précision désirable à cette importante question : les hygiénistes sont aussi embarrassés pour définir les effets des divers principes organiques sous diverses doses, que les chimistes pour en spécifier la nature et la quantité. Les uns et les autres ont beaucoup à apprendre sur ces graves sujets ; mais ils ne sont pas non plus dépourvus de toute lumière.

Et d'abord, un fait précis se dégage de l'expérience générale : les eaux essentiellement saines et potables, comme celles d'un grand nombre de sources, ne contiennent presque pas de matière organique ; au contraire, les eaux malsaines en contiennent une quantité notable, à moins qu'elles ne doivent leur insalubrité à des matières minérales vénéneuses ou à la surabondance de certains sels. Donc, il faut rejeter, au moins comme suspectes et dangereuses, toutes les eaux où la matière organique atteint certaine dose.

Quant à l'insalubrité de la matière organique, on lui reconnaît plusieurs causes. La matière atteint le maximum d'insalubrité et peut être fatale lorsqu'elle est vivante, c'est-à-dire sous la forme d'êtres organisés ; tel est son état, au moins partiel, dans l'eau des marais. On attribue à certains de ces êtres le pouvoir de se multiplier dans l'organisme humain et d'apporter un trouble funeste dans son fonctionnement. Le danger est moindre quand la matière n'est point organisée ; cependant il ne faut pas perdre de vue qu'alors elle est dans la période de sa décom-

position ; il lui faut de l'oxygène ; elle consomme d'abord celui qui est dissous dans l'air ; puis, à moins de conditions spéciales, favorables à la diffusion de l'oxygène de l'air, la décomposition putride s'en empare. Si la matière organique est végétale, l'eau prend, le plus souvent, l'odeur de croupi ; si la matière est animale, l'odeur est plus prononcée et plus infecte. En même temps, les germes partout répandus d'organismes végétaux ou animaux se développent au sein de l'eau corrompue, soit directement aux dépens de la matière organique, soit en assimilant les produits de sa composition ; alors la matière morte est redevenue vivante et insalubre au premier chef. Rien ne prouve, d'ailleurs, que cette transformation soit nécessaire pour que l'eau soit malfaisante : l'existence des ferments solubles à côté des ferments figurés autorise à penser que l'organisme humain peut être atteint par des matières simplement solubles, aussi bien que par des microzoaires ou des microphytes.

Ainsi, la matière organique peut être insalubre directement, surtout si elle est organisée, ou indirectement, en consommant l'oxygène de l'eau et en servant d'aliment à des êtres organisés. On conçoit sans peine, d'après cela, que le degré d'affinité de la matière pour l'oxygène exerce une grande influence sur la qualité de l'eau. Par exemple, quand l'eau de pluie a traversé un sol perméable et en a parcouru une certaine étendue avant de se rendre à une source, les matières organiques qu'elle a dissoutes dans la couche superficielle sont consommées dans le trajet ; ce qui en reste, quand l'eau reparaît au jour, n'est qu'un résidu d'oxydation, presque inerte, sans action sensible sur l'oxygène. Aussi beaucoup d'eaux de source peuvent être conservées longtemps en vase clos sans se corrompre. Mais, au contraire, si la matière organique, neuve en quelque sorte, commence à s'altérer, à brûler, si elle entre dans la période de son activité chimique et biologique, alors elle manifeste pour l'oxygène une affinité très-grande. Telles sont, à un haut degré, les matières organiques contenues dans les eaux d'égout ; MM. Boudet et Gérardin ont fait voir que le titre oxymétrique de la Seine (c'est-à-dire le volume d'oxygène dissous dans un litre d'eau), qui est de 4^{cc},34 au pont d'Asnières, est réduit à 1^{cc},02 à La Briche, qui est à 6 kilomètres en aval du collecteur d'Asnières, s'est à peine relevé à 1^{cc},91 à l'écluse de Marly, après un parcours de 20 kilomètres, et ne reprend un taux à peu près normal qu'à Mantes. Or, le débit de la Seine, à l'étiage, est au moins 15 fois plus grand que l'apport des eaux d'égout : un litre de ces eaux consomme

donc au moins, pendant le court trajet d'Asnières à La Briche, 15 fois $4^{cc},34 - 1^{cc},02$ d'oxygène, soit 65^{cc}, nombre qui donne une idée de l'avidité de la matière organique pour ce gaz : et, après La Briche, la matière organique est encore loin d'être brûlée ; elle continuera à consommer sur un long parcours du fleuve une portion de l'oxygène qui se diffusera de l'air dans l'eau.

Ainsi, plus la matière organique soluble est avide d'oxygène, plus on doit la redouter. La rapidité avec laquelle elle absorbe l'oxygène dissous dans l'eau est le signe, et même, souvent, la mesure de son insalubrité. Aussi le meilleur procédé pour reconnaître la qualité d'une eau potable est toujours celui que M. Dumas a conseillé depuis longtemps : il consiste à laisser en repos, en vase clos, quelques litres d'eau, à la température ordinaire, pendant quinze à vingt jours. L'eau est saine lorsque, après cette épreuve, elle n'a pas contracté l'odeur de l'eau croupie.

Doses de la matière organique.

Ce n'est pas tout de connaître les dangers de la présence des matières organiques dans les eaux. Il faudrait maintenant discuter et fixer les doses sous lesquelles elles sont dangereuses, et décider, d'après cette discussion, si l'on peut autoriser ou s'il faut défendre le déversement dans les rivières d'une eau dont on connaît la teneur en matières organiques.

L'état de la science ne permet pas et ne permettra pas de longtemps de déterminer une dose limite, évidemment variable avec la nature de chaque substance, avec son degré d'oxydabilité, avec les conditions climatériques et même avec le tempérament des individus. Y a-t-il même une limite ? N'y a-t-il pas plutôt une progression de salubrité des eaux parallèle à une diminution graduelle du taux des matières organiques, progression continue dans laquelle il est impossible de désigner un terme marquant la transition entre l'eau saine et l'eau malsaine ? N'y a-t-il pas d'ailleurs, dans les eaux souillées par l'homme, des substances dont l'insalubrité échappe à toute mesure, comme celles dont plusieurs médecins éminents admettent l'existence dans les déjections des cholériques ? Le plus sage est donc de prohiber le retour aux rivières des eaux impures, à moins qu'on ne sache leur restituer toute leur pureté.

Cependant il peut être nécessaire de fixer une limite d'impureté. Le cas s'est présenté en Angleterre : la pollution des rivières par les eaux

des villes et les déchets de fabriques était devenue un fléau public; il fallait y mettre un terme par une loi. La prohibition absolue de déverser les eaux d'égout dans les rivières fut jugée impossible; on pouvait du moins exiger un degré de purification préalable, en rapport avec les procédés institués dans ce but. Mais, dès que la loi admettait une certaine tolérance, il fallait fixer celle-ci par des chiffres, sous peine de provoquer des contestations sans fin. C'est pourquoi la Commission d'enquête nommée par le Parlement en 1868, et composée de MM. le colonel Denison, Frankland et Morton, proposa, entre autres prescriptions relatives aux matières solides, vénéneuses, colorantes, salines.... de fixer la proportion limite de carbone organique à 2 pour 100.000 parties d'eau, et celle de l'azote organique à 0,3. Ces propositions furent adoptées par le Parlement; mais il importe de ne pas attribuer à ces chiffres une signification que les commissaires de l'enquête ne leur ont jamais donnée : ils ont déclaré que les chiffres proposés n'avaient aucune valeur absolue quant à la pureté et à l'impureté des eaux, mais qu'ils étaient uniquement la représentation du degré moyen d'épuration qu'on pouvait exiger dans l'état actuel de la science.

En France, l'état général des rivières n'est pas à comparer avec celui où étaient arrivés et où sont encore la plupart des cours d'eau en Angleterre; on n'a donc pas ressenti le besoin d'une législation analogue à celle qui vient d'être rappelée. Toutefois, si une limite pour le carbone et l'azote organiques devait être discutée un jour, il y aurait lieu de tenir compte des progrès accomplis depuis 1868 sous le rapport de l'épuration des eaux d'égout et d'abaisser les limites adoptées en Angleterre. En tout cas, il est bon de le rappeler, une limite devra toujours être considérée comme la mesure d'une tolérance, et jamais comme un taux d'impuretés au-dessous duquel la salubrité des eaux serait assurée.

§ 2. — L'ÉPURATION DES EAUX IMPURES.

Que faire des eaux d'égout quand il est défendu de les jeter à la rivière? On ne peut que les envoyer à la mer ou les purifier.

La Commission a su que deux Ingénieurs, M. Passedoit et M. Brunfaut, ont proposé de débarrasser Paris et ses environs des eaux d'égout en les conduisant jusqu'à Quillebœuf, ou jusqu'à Canteleu, au-dessous de

Rouen. Bien que ces projets ne fussent pas à l'enquête, la Commission a voulu en connaître les principales dispositions et a prié leurs auteurs de les développer devant elle. On trouvera, dans les procès-verbaux des séances des 7, 21 et 24 juin, la critique de ces projets par M. l'Inspecteur général Belgrand, et le résumé des explications fournies par MM. Passedoit et Brunfaut.

Dans l'opinion de la Commission, il n'y a pas lieu de prendre ces projets en considération. Ils exigeraient des dépenses excessives; la pente de 0m,10 par kilomètre admise dans chaque projet n'est que le tiers de celle qui serait nécessaire pour assurer l'entraînement des matières solides; cette insuffisance de pente amènerait la stagnation des dépôts et de fréquents curages; les cultivateurs qui voudraient employer les eaux pour l'irrigation seraient obligés de les élever chez eux par des machines; le projet de M. Brunfaut ne ferait que déplacer l'infection de la Seine, en la reportant au-dessous de Rouen; celui de M. Passedoit n'assure nullement l'écoulement des eaux d'égout en pleine mer, sans dommage pour les riverains tant en amont qu'en aval de Quillebœuf.

Ces projets abandonnés, restaient les diverses méthodes proposées pour purifier les eaux d'égout.

On peut les classer en quatre catégories :

1° Epuration par simple filtration à travers des substances minérales poreuses;

2° Epuration par des procédés chimiques ayant pour effet de précipiter les impuretés;

3° Epuration par le sol;

4° Epuration par un procédé chimique employé concurremment avec l'épuration par le sol.

La plupart de ces méthodes, inventées et appliquées en Angleterre, y ont été suscitées par l'intensité de la pollution des rivières et la nécessité d'obéir à la loi récente qui a imposé l'obligation d'épurer les eaux d'égout ou d'usines avant de les déverser dans les cours d'eau. Etudiées par les ingénieurs, les agronomes, les chimistes les plus éminents, elles sont devenues le sujet de publications nombreuses, d'un haut intérêt, parmi lesquelles se distinguent les rapports classiques de M. Frankland. Aussi les idées sur l'épuration et l'utilisation agricole des eaux d'égout sont à peu près fixées chez nos voisins; elles le seront en France lorsque les travaux des savants anglais y seront mieux connus.

A ce propos, il n'est que juste de signaler le livre intitulé *Égouts et Irrigations*, dans lequel M. Ronna a résumé avec une rare impartialité les documents les plus importants sur la matière. La Commission a puisé dans ce beau livre de précieux renseignements recueillis sur place par le savant Ingénieur, et dignes, par conséquent, de toute confiance.

1° Filtration simple.

On se figure assez généralement que les seules impuretés des eaux d'égout sont ces matières grisâtres qu'elles tiennent en suspension et dont on peut les débarrasser en les filtrant à travers des substances inertes, comme des sables, du coke,... ou même en les laissant simplement reposer dans des bassins. C'est une erreur : quand on filtre l'eau d'égout, on obtient en effet un liquide limpide, peu coloré, et peu odorant si l'eau n'est pas encore corrompue. Mais ce liquide contient encore toute la matière organique soluble dont on ne peut plus méconnaître les dangers, après ce qui en a été dit. Si les eaux d'égout de Paris étaient simplement filtrées ou décantées avant leur déversement en Seine, le fleuve serait affranchi, sans doute, des dépôts vaseux qui encombrent aujourd'hui son lit; mais ses eaux, tout en demeurant limpides et pures en apparence, ne seraient pas moins souillées par les matières organiques solubles des eaux d'égout, et rendues par elles impropres aux usages domestiques. Cette seule considération suffit pour condamner les procédés de prétendue épuration fondés sur la filtration ou décantation, quel que soit d'ailleurs le mérite des dispositions mécaniques adoptées.

2° Procédés chimiques.

Les procédés chimiques reviennent tous à introduire dans les eaux d'égout une ou plusieurs substances ayant la propriété d'accélérer la précipitation des matières en suspension et d'y englober, autant que possible, les matières organiques solubles. Quelques-uns de ces procédés ont obtenu en Angleterre un grand retentissement, entre autres le procédé dit ABC, fondé sur l'emploi simultané de l'alun, de l'argile et du charbon de tourbe. Un grand nombre de substances ont été recommandées comme agents d'épuration : la chaux, les sels d'alumine, l'argile, divers charbons, les dissolutions acides de phosphates naturels, des sels

de magnésie, les chlorure et sulfate de fer..... parmi elles, l'argile et surtout le charbon paraissent les plus propres à entraîner les matières organiques solubles : tout le monde sait que le charbon désinfecte, qu'il absorbe les matières colorantes, extractives, etc. ; mais, lors même qu'on étendrait cette propriété à toutes les matières solubles, l'emploi du charbon ne serait pas moins rendu impossible, en pratique, par l'énorme quantité qu'il en faudrait pour purifier la masse des eaux d'égout de Paris. Quant aux produits chimiques proprement dits, ils peuvent bien être d'excellents clarificateurs, mais ils n'exercent sur les matières solubles qu'une action très-limitée : celles-ci demeurent dissoutes ; les eaux traitées restent trop riches en matières putrescibles et ne peuvent être admises dans les rivières. Telle est la conclusion générale des épreuves auxquelles les procédés chimiques ont été soumis en Angleterre.

La Commission a examiné tout spécialement un procédé imaginé par M. Knab, habile chimiste, qui a installé à Gennevilliers une petite usine de démonstration. On trouvera, parmi les procès-verbaux des séances, le compte rendu, à la date du 7 juillet, de la visite de cette usine par la Commission. La liqueur employée par M. Knab est une dissolution d'un phosphate des Ardennes, à la fois calcaire et ferrugineux, dans l'acide chlorhydrique. La précipitation se fait nettement et rapidement ; mais elle n'entraîne et ne peut entraîner qu'une minime fraction des matières organiques solubles : un échantillon du liquide soi-disant épuré, recueilli par un des membres de la Commission et conservé dans une bouteille, s'est complétement putréfié au bout de deux ou trois jours.

Comme preuve de l'épuration qu'il obtient, M. Knab a montré à la Commission du cresson et de petits poissons vivant dans l'eau traitée par son procédé. Ce genre de démonstration n'a pas l'autorité que lui accorde M. Knab ; l'état satisfaisant du cresson et des poissons prouve seulement que l'eau traitée, après avoir coulé, sous une faible épaisseur, dans une rigole en bois, d'où elle tombe en cascade sur le sol, après s'être étalée en couche mince à la surface des planches garnies de cresson, a dissous, dans son trajet, assez d'oxygène aérien pour devenir un milieu habitable par des êtres végétaux et animaux. Pourquoi ceux-ci seraient-ils gênés par les matières demeurées en dissolution ? L'ammoniaque profite au cresson, et les matières organiques semblent convenir aux poissons, puisqu'on les voit fréquenter, dans les rivières, le voisinage des débouchés des eaux sales : au barrage de Marly, la Seine est

encore très-infectée, et ses eaux ne contiennent que 1^{cc},9 d'oxygène; cependant le poisson remonte et se tient là volontiers, attiré probablement par l'abondance des aliments. Il ne faut donc pas confondre l'aération de l'eau, nécessaire à la vie de certains êtres, avec son épuration. Les matières organiques, au sein de l'eau, peuvent brûler assez lentement pour que l'eau conserve, malgré leur présence, de l'oxygène dissous, surtout si on la met, comme le fait M. Knab, dans des conditions de mouvement et de surface qui favorisent l'absorption de ce gaz. Mais qu'on ne s'y trompe pas : quand cette eau sera enfermée, quand son oxygène, consommé par la matière organique, ne pourra plus être renouvelé, la putréfaction surviendra pour démontrer son insalubrité.

Indépendamment de leur inefficacité au point de vue de l'épuration, les procédés chimiques soulèvent, sous d'autres rapports, des objections fondées. Par leur emploi, on se propose presque toujours d'obtenir une épuration après laquelle les eaux d'égout seront déversées dans les rivières; mais alors, on renonce absolument à utiliser les principes fertilisants, tels que la potasse et l'ammoniaque, qu'elles renferment en dissolution. Proposera-t-on de réserver les eaux épurées pour l'emploi agricole et de les faire servir à l'irrigation? Mais alors est-il bien nécessaire d'accumuler dans une usine les matières insolubles précipitées, qu'il faudra toujours sécher et exporter, au lieu de les laisser conduire naturellement par les eaux dans les champs où elles trouveraient une utilisation immédiate? Ce mode de transport est d'ailleurs le seul que les matières en suspension puissent supporter : l'engrais qu'elles constituent, après leur précipitation, est trop pauvre pour voyager d'une autre façon; il faut pourtant qu'il voyage, car on n'en veut pas sur les lieux de production : il est toujours préparé dans le voisinage des villes, et celles-ci fournissent en abondance, autour d'elles, le fumier, la gadoue et d'autres matières plus riches encore. Les précipités des eaux d'égout ne peuvent lutter avec ces engrais, et il en résulte qu'on ne sait que faire d'une marchandise sans emploi sur place et non transportable autre part.

En résumé, les procédés chimiques proposés jusqu'à présent sont absolument insuffisants sous le rapport de l'épuration des eaux d'égout; on peut leur reprocher, en outre, de négliger entièrement la question de l'utilisation de ces eaux et de ne produire qu'un engrais le plus souvent sans valeur. En se prononçant de la sorte, la Commission est bien loin de condamner d'avance tout procédé de cet ordre; il n'entre pas dans

sa pensée de nier le progrès d'une science qui, chaque jour, fournit à l'industrie de nouveaux moyens d'action. Mais la Ville de Paris ne peut attendre l'invention, qu'on n'entrevoit pas encore, de quelque procédé plus parfait, et laisser couler jusque-là dans la Seine les collecteurs de Clichy et de Saint-Denis.

3° Épuration par le sol.

Le sol est incontestablement l'épurateur le plus parfait des eaux chargées de matières organiques. Cette propriété est enseignée par les faits naturels : les eaux de sources, le plus souvent si pures et si limpides, ne proviennent-elles pas d'eaux superficielles souillées par des matières végétales et animales ? Ces eaux ont donc été purifiées par leur trajet dans l'intérieur du sol. Le témoignage fourni par les sources est confirmé par les résultats pratiques des irrigations à l'eau d'égout instituées en Angleterre ; enfin, cet ensemble de preuves a été complété par l'analyse et l'expérimentation scientifiques. Aujourd'hui, personne ne peut contester l'évidence des faits ; mais on n'est pas encore d'accord, au moins en France, sur les conditions dans lesquelles cette admirable propriété de la terre doit être exploitée. La divergence des opinions provient simplement de la différence des points de vue sous lesquels on se place, et l'on discute sans profit, parce que les questions sont mal posées. Nous reviendrons bientôt sur ce point. Pour le moment, attachons-nous uniquement à acquérir des notions précises sur l'épuration des eaux par le sol : apprenons comment se produit cette épuration et quelles sont les conditions à remplir pour qu'elle atteigne toute sa perfection.

Comment se fait l'épuration par le sol.

Lorsque des eaux impures, celles des égouts par exemple, sont versées sur un sol meuble, les matières insolubles sont d'abord arrêtées par la surface comme par un filtre : quelques particules, assez ténues pour franchir ce premier obstacle, sont bientôt fixées un peu plus bas. Tel est le premier effet produit ; c'est un simple filtrage mécanique. L'eau, débarrassée des matières insolubles, descend plus avant ; le sol s'en imbibe ; chaque particule de terre s'enveloppe d'une couche liquide extrêmement mince ; ainsi divisée, l'eau présente à l'air confiné dans le sol une sur-

face énorme ; alors s'opère le second effet de l'irrigation, la combustion de la matière organique dissoute dans l'eau d'égout. On dit que le feu purifie tout ; et, en effet, il n'y a pas de matière organique si impure, si malsaine, que le feu ne transforme, avec le concours de l'oxygène de l'air, en acide carbonique, eau et azote, composés minéraux absolument inoffensifs. Eh bien ! dans l'intérieur du sol, se passe un phénomène de même ordre, non plus violent et visible comme le feu, mais lent, sans aucun signe extérieur ; ce n'en est pas moins une combustion qui réduit toute impureté organique en acide carbonique, eau et azote ; il lui arrive même d'être plus parfaite que la combustion vive, et d'oxyder, de brûler l'azote, ce que le feu ne sait pas faire. L'azote est, en effet, beaucoup moins combustible que le carbone et l'hydrogène, c'est-à-dire qu'il se combine beaucoup plus difficilement que ces corps avec l'oxygène; c'est pourquoi la transformation de l'azote organique en acide nitrique est le signe d'une parfaite combustion dans le sol. Quant aux matières insolubles retenues à la surface, elles n'échappent pas davantage à la combustion lente, surtout quand un labour les a incorporées dans le sol. Tout ce qui en reste est un sable extrêmement fin qui comptera désormais parmi les éléments minéraux de la terre.

Le sol n'agit pas seulement en divisant l'eau et multipliant ses contacts avec l'oxygène. Selon toute apparence, il possède une vertu propre qu'il doit à l'*humus* ou *terreau*, en d'autres termes à ces résidus de l'oxydation des matières végétales dont aucune terre n'est entièremen dépourvue. Cette vertu est mise en évidence par une expérience très-simple : qu'on arrose d'une dissolution très-étendue d'ammoniaque un mélange de sable calciné et de craie placé dans un tube large et bien aéré ; au bout de plusieurs semaines, pas une trace d'ammoniaque n'aura été brûlée et convertie en nitrate. Mais, si le sable et la craie sont mêlés avec un peu de terreau de jardinier, la nitrification de l'ammoniaque s'effectuera en quelques jours. Tout dernièrement, M. Boussingault a publié des expériences déjà anciennes sur la nitrification ; l'azote du sang, de la chair, des chiffons de laine, de la paille, des tourteaux, n'a pas été nitrifié quand ces matières étaient divisées dans du sable ou de la craie, mais il l'a été quand le sable et la craie ont été remplacés par la terre végétale. Il paraît bien, d'après ces expériences, qu'il y a dans le terreau une propriété d'exciter la combustion de certaines substances, notamment de l'ammoniaque. Cette propriété est probablemeut liée avec celle

de l'absorption des matières solubles, si nettement démontrée par les belles expériences de MM. Huntable, Thompson et Way, et en vertu de laquelle la terre végétale fixe sur ses particules, dans une certaine mesure, les composés organiques ou minéraux solubles. On peut présumer que les composés organiques, après leur fixation sur le terreau, participent à sa combustion lente, étant allumés en quelque sorte, ou *entraînés* par lui, selon l'expression familière aux chimistes. Quoi qu'il en soit, le fait existe ; il y a, dans la terre végétale, quelque chose qui accélère la combustion des substances organiques : c'est ce qui permet de comprendre les différences d'action qu'on a remarquées dans les divers sols. Ceux qui sont argileux, généralement riches en terreau, parce que l'argile conserve la matière humique, épurent mieux que les sols sableux ; mais l'air, agent indispensable de la combustion, s'y renouvelle plus lentement. Les sols sableux sont d'ordinaire assez pauvres en terreau ; mais la circulation de l'air y atteint sa plus grande activité. Ainsi, les deux types extrêmes ont chacun leur avantage et leur inconvénient, dont on ne connaît pas encore la mesure, et que partagent, à des degrés divers, tous les sols de composition intermédiaire.

Dans les documents sur l'irrigation par les eaux d'égout, on associe souvent le sol et les plantes comme agents épurateurs. Il y a là sans doute une confusion : le sol nu, sans végétation, suffit pour une purification parfaite ; s'il lui fallait le concours des plantes, comment se ferait l'épuration pendant l'hiver, ou pendant l'été entre deux cultures consécutives ? L'expression « épuration par les plantes » emporte l'idée qu'elles absorbent, pour vivre, une partie des impuretés organiques des eaux. Or, rien n'autorise une hypothèse semblable. Il est parfaitement établi que les plantes vivent de composés minéraux : acide carbonique, eau, ammoniaque, acide nitrique, phosphates, etc. Elles organisent la matière minérale. Quant aux substances organiques contenues dans les eaux, elles sont généralement très-peu diffusibles à travers les membranes qui revêtent les organes d'absorption des racines, et il est rationnel de penser que leur rôle, comme aliments directs, est très-réduit. Les plantes ne les absorbent pas en quantité notable ; elles concourent cependant à l'épuration, mais d'une autre manière ; par l'évaporation, elles dépensent une partie de l'eau versée sur le sol, et servent ainsi à l'évacuation des liquides. Elles laissent dans le sol et à sa surface des restes de leur végétation qui serviront à entretenir, à augmenter la pro-

vision de terreau. Elles consomment enfin une partie de l'ammoniaque ou de l'acide nitrique qui en dérive, et en déchargent d'autant les eaux épurées. Il est presque superflu de faire observer que la culture est ici envisagée exclusivement au point de vue de l'épuration : il ne s'agit pas encore de l'utilisation des eaux d'égout.

Quelles sont les conditions à remplir pour obtenir une bonne épuration ?

Pour discerner ces conditions, il suffit de considérer le mécanisme de l'épuration : on y voit deux mouvements, celui de l'eau, celui de l'air. Le mouvement de l'eau se décompose en trois temps : la distribution des eaux impures à la surface, la filtration à travers le sol épurateur, l'évacuation des eaux épurées, c'est-à-dire l'arrivée, le travail, le départ. Le mouvement de l'air consiste en échanges entre le sol et l'atmosphère ayant pour effet de renouveler constamment la provision d'oxygène dans le sol à mesure qu'elle est consommée par la combustion des impuretés de l'eau.

Il y a des dépendances évidentes entre ces divers mouvements et le pouvoir épurateur du sol : l'aération et la circulation de l'eau sont comme des pourvoyeurs de l'épuration, lui apportant, l'un le gaz comburant, l'autre la matière combustible, dans les proportions voulues. Or, le pouvoir épurateur du sol, ou, en d'autres termes, la quantité d'impuretés qu'il peut brûler dans un temps donné, lui appartient en propre ; on ne le change pas ; on le prend tel qu'il est. Mais il est possible de le mesurer, et, par conséquent, de régler l'apport des impuretés qu'il doit consumer, comme on règle l'apport du bois dans un foyer, quand on sait combien celui-ci en peut brûler. Sans être maître de l'aération, on peut beaucoup sur elle : on la favorise en ameublissant le sol par des labours profonds ; on l'excite par le drainage ; on peut lui nuire aussi par l'excès de l'irrigation. Quant à sa mesure, on ne la connaît pas ; on n'a aucune idée des quantités d'air qui circulent entre la terre et l'atmosphère. Enfin, les mouvements de l'eau sont entièrement à la disposition de l'homme : il en règle la distribution, et même l'évacuation, avec une complète liberté.

On voit, d'après ces courtes observations, que les conditions de bonne épuration dont l'homme peut disposer se rapportent à l'aération du sol et aux mouvements des eaux.

Aération.

Lorsque le sol a reçu les préparations mécaniques destinées à faciliter la circulation de l'air, on n'a plus d'action sur l'aération, si ce n'est par les apports d'eau. Les conditions qui la concernent rentrent donc parmi celles qui doivent régler les mouvements de l'eau.

Distribution et filtration de l'eau.

L'épuration est un phénomène de combustion lente, continue ; la circulation de l'air est un fait mécanique, également continu. La perfection, dans les mouvements de l'eau, consisterait donc à les rendre continus à leur tour. Mais cela n'est pas possible ; l'irrigation est nécessairement intermittente ; la filtration et l'évacuation le deviennent après elle. Cette intermittence, quand elle est convenablement réglée, ne nuit pas à la continuité de l'opération principale ; mais il est évident que les variations de la distribution dans le temps et dans la quantité doivent être comprises entre certaines limites, en dehors desquelles l'épuration est compromise.

Il faut bien fixer les idées sur ce point et, pour cela, étudier de plus près le mouvement de l'eau dans un sol filtrant.

Un grand tube vertical de 10 centimètres de large, par exemple, sur 1 mètre de long, est rempli de terre meuble : on y verse de l'eau, de manière à mouiller plus qu'il ne faut toute la terre, et on laisse bien égoutter. Puis on verse de nouveau dans le tube une petite quantité d'eau. Que devient-elle ? Va-t-elle parcourir toute la longueur du tube, cherchant à se loger quelque part, trouvant toutes les places prises, et finissant par s'écouler par le bout opposé ? Non ; elle prendra simplement la place d'un volume d'eau égal logé dans le haut du tube ; celui-ci va descendre et déloger à son tour un égal volume qui demeurait au-dessous de lui, et ainsi de suite. C'est ce qu'on appelle en chimie un déplacement. On en aura une image fidèle en supposant qu'un tube est exactement rempli de disques égaux et qu'on en veut introduire un nouveau par un bout ; il faut repousser tous les disques d'une quantité égale à l'épaisseur de l'un d'eux, ce qui fait sortir du tube le disque placé à l'autre extrémité. Ainsi procède la filtration de l'eau dans l'irrigation intermittente. L'eau d'un arrosage déplace celle du précédent, et l'on peut con-

cevoir l'intérieur du sol épurateur comme divisé en couches horizontales dont chacune est occupée par l'eau d'un arrosage antérieur. Assurément les choses ne se passent pas en pratique avec la précision d'une expérience de laboratoire ; ainsi, l'eau versée dans une rigole rayonne en divers sens comme autour d'un axe et ne s'enfonce pas partout verticalement ; mais la répétition des mêmes manœuvres emporte la répétition des mêmes effets ; l'eau prend les mêmes chemins, et le déplacement régulier doit se produire plus exactement qu'on ne serait tenté de le croire à première vue. Ainsi, l'eau versée par intermittence à la surface d'un sol filtrant s'y enfonce méthodiquement, par relais successifs, et c'est pendant qu'elle en parcourt l'épaisseur que s'opère la combustion de ses impuretés. Or, cette combustion, on l'a déjà dit, n'est pas instantanée ; elle est, au contraire, lente et continue ; voici donc deux intervalles de temps qui commencent ensemble : le temps employé par l'eau à faire son trajet, le temps employé par le sol à faire l'épuration de cette eau. N'est-il pas évident que si le temps du trajet de l'eau est plus court que celui de l'épuration, l'eau sortira du sol sans être entièrement épurée, et que, au contraire, si le temps du trajet égale ou dépasse le temps réclamé par l'épuration, la combustion des impuretés sera complète et l'eau parfaitement épurée ?

On voit clairement apparaître la condition essentielle que doit remplir la distribution de l'eau pour que l'épuration soit complète ; il faut qu'elle soit réglée de telle sorte que l'eau demeure toujours dans l'intérieur du sol, au moins le temps voulu pour une complète épuration. Or, quand on connaît ce temps (et l'on verra bientôt comment on arrive à le déterminer par l'expérience directe), la réglementation de la distribution est indiquée par un calcul fort simple dont voici un exemple :

On a reconnu, par expérience, qu'un sol caillouteux, comme celui de Gennevilliers, retient, après avoir été saturé d'eau et bien égoutté, 150 litres d'eau par mètre cube ;

On admet que le sol filtrant a deux mètres de profondeur ; après avoir parcouru cette épaisseur de sol, l'eau est évacuée ;

On sait, d'autre part, que le temps nécessaire pour une épuration complète dans le sol en question est de vingt jours (1).

(1) Il est presque superflu de faire observer que ce nombre de jours est hypothétique ; il ne s'agit ici que de présenter un exemple de calcul.

Sur ces données, on va raisonner de la manière suivante :

Si 1 mètre cube de terre retient 150 litres d'eau,

2 mètres cubes en retiennent 300 litres ;

Donc, dans notre terrain, à chaque mètre superficiel correspond un volume d'eau, suspendu dans l'intérieur du sol, de 300 litres.

L'eau doit mettre au moins vingt jours pour descendre de la surface à une profondeur de 2 mètres ; mais le volume d'eau descendu dans ces conditions est justement de 300 litres.

Donc, le maximum de la distribution d'eau est de 300 litres en vingt jours pour 1 mètre superficiel,

Ou 150 litres tous les dix jours,

Ou 105 litres toutes les semaines,

Ou 75 litres tous les cinq jours,

Ou 30 litres tous les deux jours,

Ou 15 litres chaque jour.

Il faudrait bien se garder de donner en une fois, tous les vingt jours, 300 litres par mètre superficiel, ou même 150 litres tous les dix jours : le déplacement méthodique des eaux dans le sol se fait mal quand il est trop brusque, et si l'on opérait par grandes quantités données à des intervalles de temps éloignés, une partie de l'eau impure descendrait tout droit jusqu'au bas du filtre et s'échapperait sans être épurée. Plus les arrosages sont fréquents et, par suite, faits sous de petites doses, mieux s'opère la descente régulière de l'eau, par déplacement, dans toute l'épaisseur du filtre. C'est pourquoi M. Frankland a recommandé des arrosages journaliers ; sans aller jusqu'à ce degré de régularité difficilement conciliable avec la culture du sol, on doit néanmoins s'astreindre à ne jamais compromettre l'épuration par un arrosage trop abondant. On peut laisser chômer le pouvoir épurateur du sol en suspendant ou diminuant les arrosages dans l'intérêt des cultures ; mais il ne faut jamais essayer de réparer le temps perdu en donnant au sol plus qu'il ne peut épurer.

Il est d'ailleurs impossible de fixer d'une manière générale par des chiffres constants la dose des arrosages, ou l'intervalle de temps entre chacun d'eux ; il y a trop de variabilité dans les éléments qui déterminent ces chiffres, c'est-à-dire dans le pouvoir épurateur du sol, dans son épaisseur, dans la quantité d'eau qu'il retient par capillarité. Dans chaque cas particulier, il faut faire un calcul semblable à celui dont on

vient de présenter un exemple, et fondé sur des données expérimentales propres au terrain.

Évacuation des eaux.

Il y a des terres, comme celles du pays de Caux, qui sont placées sur des sols filtrants très-élevés au-dessus des eaux souterraines ; toute précaution prise dans ces terres, en vue de l'évacuation, serait superflue. Mais, le plus souvent, surtout quand la distribution atteint une certaine importance, il est indispensable d'ouvrir un chemin aux eaux épurées. C'est au drainage qu'on a recours ; son établissement est évidemment nécessaire dans les terrains compactes reposant sur des sous-sols peu perméables, comme il y en a beaucoup en Angleterre. Sans lui, l'eau s'accumulerait dans le sol et remplirait les interstices réservés à l'air ; dès lors seraient supprimées à la fois l'aération, la combustion des matières organiques, et par suite l'épuration ; la putréfaction s'emparerait du terrain. La nécessité de drainer s'impose encore dans des cas où l'on pourrait s'en croire dispensé, par exemple lorsqu'un terrain graveleux, essentiellement filtrant, est placé sur un fond imperméable : les eaux d'infiltration rassemblées sur ce fond s'écoulent selon sa pente en filtrant à travers les matériaux du sol ; or, si l'inclinaison est faible, si la distance à parcourir est considérable, si la distribution à la surface est faite avec l'abondance que la nature du terrain semble autoriser, il se forme une nappe souterraine qui augmente d'épaisseur jusqu'à ce qu'elle ait pris une pente suffisante pour son écoulement. La hauteur du sol épurateur peut être ainsi diminuée et devenir trop faible pour assurer l'épuration complète.

En résumé, entretenir le plus possible l'aération du sol ; distribuer l'eau régulièrement, c'est-à-dire en même quantité et à des intervalles de temps égaux, de manière que sa descente à travers le sol dure au moins le temps voulu pour son épuration ; prendre, quand cela est nécessaire, des dispositions pour l'évacuation de l'eau, afin de ne jamais l'accumuler dans le sol : telles sont les conditions d'une bonne épuration.

Détermination du pouvoir épurateur d'un sol.

Ce pouvoir doit toujours être déterminé par une expérience directe. C'est au docteur Frankland qu'on doit la méthode usitée en pareil cas.

Un tube vertical de 25 à 30 centimètres de diamètre sur 2 mètres de long, et dont l'extrémité inférieure s'appuie sur du gravier contenu dans un bassin, est rempli avec la terre dont il s'agit de reconnaître le pouvoir. Chaque jour, on verse sur la terre un volume connu et constant d'eau d'égout, assez faible pour que l'épuration soit parfaite, et on continue le même régime pendant plusieurs semaines; puis on passe à une dose journalière d'eau d'égout plus élevée et on la maintient encore pendant plusieurs semaines, et ainsi de suite, en augmentant toujours la dose, jusqu'à ce que l'analyse des liquides filtrés annonce qu'on a atteint la dose maxima à partir de laquelle l'épuration est imparfaite. La capacité du tube étant d'ailleurs connue, on calcule sans peine la dose correspondant à un mètre cube de terre. M. Frankland a montré ainsi que :

1 mètre de sable épure par jour 25 et même 33 litres d'eau d'égout de Londres ;

1 mètre de sable mêlé de craie épure par jour les mêmes quantités d'eau.

Des terres sableuses, argileuses, tourbeuses, lui ont fourni des résultats égaux ou supérieurs.

Dans des essais de ce genre, il importe que la terre mise en expérience représente fidèlement le sol dont il s'agit de mesurer le pouvoir épurateur. Or, le plus souvent, ce sol n'est pas homogène : il se compose de plusieurs couches de composition différente. Il faut que chacune de ces couches occupe sa place dans l'appareil, comme si l'on avait découpé dans toute l'épaisseur du sol un cylindre de terre vertical et qu'on l'eût transporté dans un tube.

Quand l'expérience a appris combien de litres d'eau peuvent être épurés par 1 mètre cube de terre, on en déduit sans peine les données qu'il importe de posséder, savoir : la quantité d'eau qu'un hectare peut recevoir par jour ou par an, et le temps pendant lequel l'eau demeure suspendue dans le sol, c'est-à-dire le temps nécessaire pour l'épuration.

Par exemple, 1 mètre cube de sable épure par jour, dans les expériences de M. Frankland, 25 litres d'eau d'égout de Londres ;

Donc, dans un sol pareil, ayant 2 mètres d'épaisseur, chaque mètre superficiel pourra recevoir 50 litres d'eau par jour, soit, pour un hectare, 500 mètres cubes par jour et 182.000 mètres cubes par an.

D'autre part, soit 150 litres la quantité d'eau qu'un mètre cube de sol égoutté peut retenir (ce nombre est facile à déterminer expérimen-

talement, en pesant le tube plein de terre sèche avant l'introduction de l'eau et le repesant de nouveau après mouillage et égouttage).

Puisque 1 mètre épure par jour 25 litres,

Et qu'il en retient suspendus 150,

L'eau y demeure $\frac{150}{25} = 6$ jours.

Tel est le temps strictement suffisant pour l'épuration, dans le cas présent.

Autre exemple :

MM. les Ingénieurs de la Ville de Paris ont fait passer journellement 10 litres d'eau d'égout sur 1.280 litres de terre de Gennevilliers, formant dans une caisse un prisme de 2 mètres de haut sur 0 m. 80 de large.

L'épuration a été complète.

Ces 10 litres par jour donnés à 1.280 litres de terre représentent :

7 litres 81 par jour donnés à 1 mètre cube,

Soit 15 litres 6 à chaque mètre superficiel d'un sol pareil ayant 2 mètres de profondeur,

Soit 156 mètres cubes par jour à 1 hectare,

Soit 57.000 mètres cubes par an à 1 hectare.

Quel est le temps employé par l'eau à parcourir les 2 mètres de hauteur du sol ?

A 1 mètre superficiel correspondent 2 mètres de terre retenant 300 litres, et chaque mètre superficiel reçoit par jour 15 litres 6.

Temps : $\frac{300}{15,6} = 19$ jours.

MM. les Ingénieurs de la Ville n'ont pas essayé des doses supérieures à 10 litres pour déterminer, selon la méthode de M. Frankland, la dose limite au delà de laquelle l'épuration ne serait plus complète. Il en résulte que la dose annuelle de 57.000 mètres cubes par hectare ne peut être envisagée comme une dose maxima pour la terre de Gennevilliers ; par la même raison, les 19 jours trouvés par le calcul ci-dessus ne sont pas un temps minimum de séjour de l'eau dans le sol.

La détermination du pouvoir épurateur d'un sol par le procédé de M. Frankland a permis à des praticiens anglais de calculer, en plusieurs occasions, la surface qu'ils devaient consacrer à l'épuration d'un volume d'eau d'égout produit journellement par une ville. Quand on transporte ainsi dans la pratique un résultat acquis dans le laboratoire, il faut toujours se rappeler que l'application en grand ne saurait réaliser les

conditions de régularité dans les intermittences des arrosages et dans les doses, qu'il est facile d'observer dans l'expérience en petit. Les doses maxima déterminées dans le laboratoire doivent donc subir une réduction ; néanmoins, même en faisant une part très-large aux imperfections inévitables de la pratique, c'est-à-dire en forçant l'étendue du terrain destiné à l'épuration, on est arrivé, en Angleterre, à faire épurer sur des surfaces limitées des quantités considérables d'eau d'égout, s'élevant jusqu'à 200.000 mètres cubes par an et par hectare.

L'application la plus connue du procédé d'épuration par filtrage à travers le sol est celle qui a été faite par M. Bailey-Denton, à Merthyr-Tydfil, en 1870, et dont les résultats ont été vérifiés par MM. Frankland et Morton. L'irrigation est pratiquée à raison de 180 à 240.000 mètres cubes par hectare et par an ; le sol filtrant a une profondeur de 2 mètres ; c'est une argile placée sur du gros gravier ; l'épuration est aussi complète qu'on le peut désirer. Sans doute la dose maxima qu'un sol peut épurer varie selon sa composition et sa richesse en terreau ; celui de Merthyr-Tydfil est probablement l'un des plus favorisés sous ce rapport. Il n'en est pas moins constant qu'en Angleterre, *quand il s'est agi simplement d'épurer les eaux d'égout par filtration à travers le sol*, la dose annuelle a été comprise entre 80 et 200.000 mètres cubes par hectare, le sol ayant une épaisseur utile de 1 m. 8 à 2 mètres.

En recueillant ces renseignements divers sur le pouvoir épurateur du sol, la Commission s'est proposé principalement de former son opinion sur les quantités d'eau d'égout que peuvent épurer les terrains de la presqu'île de Gennevilliers et ceux fort analogues par leur constitution que l'avant-projet à l'enquête destine à l'irrigation. Les expériences faites d'après la méthode Frankland, à l'usine de Clichy, montrent qu'un hectare de sol de Gennevilliers peut épurer complétement 57.000 mètres cubes d'eau ; mais ce chiffre n'est point une limite supérieure. D'autre part, les expériences de M. Frankland assignent, même aux sols graveleux, un pouvoir épurateur beaucoup plus élevé. Aussi la Commission se croit autorisée à admettre avec une entière certitude que le sol de Gennevilliers, pris sous une épaisseur utile de 2 mètres, peut épurer 50.000 mètres cubes d'eau d'égout de Paris par hectare et par an, pourvu que toutes les conditions d'intermittences rapprochées et régulières et d'évacuation des eaux soient remplies. Il est très-probable que cette dose de 50.000 mètres cubes pourrait être dépassée sans inconvénient ; néan-

moins, la Commission la considère comme une dose maxima imposée aujourd'hui par le manque de surface irrigable et qu'il conviendra d'abaisser dès qu'une étendue suffisante de terrain le permettra.

Le rapport vient d'insister sur les conditions théoriques de l'épuration des eaux par le sol, sans se préoccuper des moyens à mettre en œuvre pour pratiquer le déversement des eaux à la surface du sol, c'est-à-dire l'irrigation. En effet, la Commission n'a pas à enseigner des détails d'exécution ; mais il lui appartient encore de signaler une différence importante que présentent, au point de vue spécial de l'épuration, les divers systèmes en usage.

Lorsque de l'eau d'égout est déversée par une rigole sur une surface peu inclinée et dressée, comme celle d'un pré, elle se divise en deux parts : l'une qui pénètre dans le sol; l'autre qui court à la surface et va s'écouler à l'extrémité de la pièce arrosée. Le rapport entre les deux parts dépend du degré de perméabilité du sol, de son inclinaison, de son étendue. L'eau infiltrée dans le sol rentre, quant à l'épuration, dans le cas général qui vient d'être longuement étudié ; celle qui n'est point absorbée se trouve dans des conditions nouvelles : la surface du sol, entrant en contact avec elle, lui prend, en vertu de son pouvoir absorbant, une partie de ses principes solubles, minéraux et organiques ; l'eau s'épure donc ; mais cette épuration est imparfaite, parce que le pouvoir absorbant est lui-même imparfait et que, d'ailleurs, la combustion lente, véritable agent de l'épuration, n'a pas le temps de produire un effet sensible. Aussi convient-il de diriger l'eau d'une première pièce sur une deuxième, puis sur une troisième, s'il est possible. Il y a, du reste, une foule de degrés d'épuration dans ce mode d'irrigation, selon les conditions dans lesquelles elles sont exécutées, et il ne manque pas d'exemples d'épuration très-satisfaisante obtenue de la sorte ; mais, en thèse générale, la filtration à travers le sol donne des résultats plus sûrs, plus complets, parce qu'elle met en œuvre à la fois le pouvoir absorbant du sol et la combustion lente des matières organiques ; elle peut épurer aussi, dans le même temps, des volumes d'eau beaucoup plus considérables.

4° Procédés chimiques et filtration par le sol, employés simultanément.

Le rapport ne s'étendra point sur les combinaisons possibles entre les procédés chimiques et la filtration par le sol. La Commission pense que

la filtration préalable des matières solides, légères, entraînables par les eaux dans les canaux d'irrigation, est inutile, l'eau d'égout les transportant et les distribuant gratuitement sur de larges surfaces. D'autre part, on ne peut guère compter, jusqu'à présent, sur la précipitation d'une fraction importante de matières organiques solubles ayant pour effet utile de diminuer la part réservée au sol dans l'épuration. En outre, il est à remarquer que les matières en suspension dans l'eau d'égout jouent un rôle avantageux pendant l'épandage des eaux dans des sols graveleux ; en obstruant partiellement les rigoles, elles permettent à l'eau de s'étendre plus également. Des eaux limpides seraient absorbées par ces sortes de terrain avec une extrême avidité, et l'on pourrait renouveler avec elles l'expérience de M. Belgrand sur l'absorption des eaux limpides de la Vanne par le sable de la forêt de Fontainebleau (1). L'opération nécessaire et suffisante qui doit précéder le déversement des eaux sur le sol est l'élimination des sables par un procédé mécanique. La Commission sait que MM. les Ingénieurs de la Ville n'ont pas perdu de vue cette obligation.

Utilisation des eaux d'égout.

Jusqu'ici, le rapport s'est placé au point de vue exclusif de l'épuration. Il est indispensable maintenant de traiter une question plus délicate, sur laquelle cependant la Commission s'est formé une opinion bien déterminée : c'est la question de l'utilisation par l'agriculture des principes fertilisants contenus dans les eaux d'égout.

On ne peut pas extraire ces principes des eaux qui les tiennent en dissolution : livrer ces principes à l'agriculture, c'est lui livrer les eaux, c'est faire de l'irrigation. Ainsi, pour utiliser les eaux d'égout, il faut irriguer, et, pour les épurer, il faut encore irriguer. Les deux questions d'utilisation et d'épuration semblent devoir être résolues par les mêmes procédés. Toutefois, leurs solutions diffèrent en un point essentiel : c'est que l'une exige

(1) L'un des orifices de décharge de l'aqueduc est établi au delà d'Arbonne, dans une vallée écartée de la forêt : en mai, juin et juillet 1873, cet orifice a débité, en 36 jours, sur une surface d'un hectare, 822.480 mètres cubes d'eau *limpide*. L'absorption a été, en moyenne, par jour et par mètre carré de surface, de 2 mètres cubes 28 centièmes; en d'autres termes, chaque mètre superficiel a absorbé chaque jour une tranche d'eau de 2 m. 28 de hauteur. Dès que l'écoulement cessait, le lac formé par les eaux tombait à sec. (Belgrand, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1873.)

dix à vingt fois plus de superficie que l'autre. En général, on ne tient pas un compte suffisant de cette différence pourtant bien grande ; on saisit mieux ce qu'il y a de commun entre les deux questions ; on en vient à les confondre, et, finalement, on applique à l'une des données pratiques qui appartiennent à l'autre.

Pour éviter toute confusion, la Commission tient à séparer nettement les deux questions ; il suffit pour cela de montrer combien elles diffèrent. Les agriculteurs savent maintenant que la restitution est la condition d'une production indéfinie : la loi naturelle veut que les principes fertilisants contenus dans les débris des êtres organisés retournent aux champs d'où ils sont sortis ; ceux que renferment les eaux d'égout doivent donc être restitués au sol par l'irrigation. Par leur quantité et leur valeur, ils méritent qu'on en tienne compte : les deux collecteurs rejettent en Seine, chaque année, 5.400.000 kilogrammes d'azote, représentant une valeur de 13 à 14 millions. Laissant de côté la potasse et les phosphates pour ne considérer que l'azote, on calcule que ces 5.400.000 kilogrammes d'azote équivalent à 1.200 millions de kilogrammes de fumier de ferme au titre de 0,0045 d'azote et représentent la fumure de 40.000 hectares à raison de 30.000 kilogrammes par hectare et par an, ce qui dépasse beaucoup la moyenne des fumures en France. Il faudrait au moins 60.000 hectares, le jour, qu'on doit souhaiter de voir bientôt, où les égouts exporteraient à l'état vert, c'est-à-dire avant la fermentation en fosse qui les rend si infectes, toutes les déjections de Paris. Quelle est, d'autre part, la superficie nécessaire pour épurer les eaux d'égout de Paris ? Leur volume annuel est de 100 millions de mètres cubes : si un hectare épure 50.000 mètres cubes, il en faudra 2.000. Qu'on réduise le volume épuré par un hectare à 37, à 25.000 mètres cubes, il faudra 3 et 4.000 hectares.

On voit clairement la différence énorme entre les superficies nécessaires pour l'une et l'autre opération.

Elles se distinguent encore sous d'autres rapports.

L'épuration sur une surface restreinte asservit à des conditions de distribution, de drainage, qu'il est assez malaisé de bien remplir. L'utilisation sur de larges surfaces en est presque exempte ; en effet, on peut avec elle choisir le temps et la dose des arrosages ; la culture des céréales et l'alternance deviennent possibles ; le drainage perd son importance quand on distribue seulement de 3 à 10.000 mètres cubes par hectare et

par an, ce qui représente déjà de 170 à 560 kil. d'azote. Quand on utilise réellement les eaux d'égout, la culture est la grande affaire ; l'épuration se fait, en quelque sorte, sans qu'on y prenne garde ; quand on épure, l'épuration est presque tout : la culture n'a par elle-même qu'une importance bien secondaire : en effet, 3 à 4.000 hectares peuvent-ils rendre le produit de 40 à 60.000, lors même qu'ils seraient uniquement consacrés à des cultures épuisantes et répétées comme celle des plantes potagères? Il est clair que l'azote du pain, de la viande et des légumes, sans compter d'autres sources, que l'on consomme à Paris, ne peut pas y retourner sous la forme unique de légumes. La vraie utilité de la culture, dans l'épuration, c'est de décider les cultivateurs à prêter à l'entreprise leurs champs et leurs bras.

Cette comparaison entre l'utilisation et l'épuration suffit pour démontrer combien l'une est plus satisfaisante que l'autre. Ainsi l'ont compris les villes anglaises, qui ont choisi l'utilisation quand le choix leur a été possible. L'ouvrage de M. Ronna en cite un certain nombre, mais ce sont de petites villes. Quand une cité compte de 10 à 20.000 habitants et produit 1 à 2 millions de mètres cubes d'eau d'égout, il lui faut de 100 à 200 hectares pour une utilisation agricole bien entendue. Cette superficie peut être achetée ou louée, en un ou plusieurs lots, dans les environs. Qu'on double, qu'on quadruple le nombre des habitants, il devient déjà bien difficile de trouver 400, 800 hectares, et, quand la ville a de 1 à 2 millions d'habitants, la difficulté prend de telles proportions, qu'on renonce à la vaincre. En fait, il n'y a pas une grande ville, en Angleterre, qui utilise réellement toutes les eaux d'égout.

Certes, il est souhaitable que toutes les eaux d'égout de Paris, élevées par des machines à des niveaux suffisants, soient conduites au loin par des canaux et utilisées avec empressement par l'agriculture. Mais comment en venir là? Si riche qu'elle soit, une ville ne peut pas acquérir 40 à 50.000 hectares pour y organiser tout un système de culture ; elle ne peut pas davantage installer à grands frais des machines élévatoires et des canaux, pour aller offrir des eaux fertilisantes à des cultivateurs qui ne les demandent pas. Ses intérêts immédiats s'y opposent, et l'obligation d'obéir à la loi de restitution ne va pas jusque-là. Pour mener à bien une si vaste entreprise, il faut le concours de tous les intéressés, et principalement celui des détenteurs du sol, et ce concours ne sera obtenu que lorsque les cultivateurs comprendront combien l'emploi des

eaux d'égout leur serait profitable. L'utilisation réelle de ces eaux est au fond une question d'instruction. Combien de temps faudra-t-il pour faire cette instruction ? combien, pour vaincre des habitudes invétérées de culture, pour en faire adopter de nouvelles? pour grouper des intérêts divisés, vaincre des oppositions dont la presqu'île de Gennevilliers donne un exemple frappant ?... Une telle révolution ne peut se faire en quelques années. Et, en attendant, les collecteurs continueront à vomir leurs eaux dans la Seine. Cela n'est pas admissible; l'état de choses actuel ne peut durer ; il faut que Paris cesse d'infecter des eaux qui ne lui appartiennent pas. Il y a là un devoir précis qui peut et doit être rempli sans retard. Donc, avant tout, la Ville doit épurer ses eaux d'égout ; l'œuvre de Gennevilliers est, avant tout, une entreprise d'épuration.

Il faut quelque fermeté pour se prononcer si nettement en faveur d'une opération dont on reconnaît toute l'imperfection ; mais la Commission n'entend pas sacrifier définitivement l'utilisation des eaux d'égout ; elle est au contraire persuadée que, tout en cédant aux nécessités présentes, la Ville en préparera la réalisation dans l'avenir. Certaines entreprises ont le privilége d'être poursuivies sans relâche et rapidement terminées, parce que leur utilité est évidente et frappe tous les esprits. D'autres, aussi utiles, ne sont point d'abord comprises ; elles ont des commencements laborieux, entravés par les tâtonnements et les luttes ; il leur faut convaincre les incrédules et former l'opinion. Cependant, si elles procèdent de principes vrais, elles grandissent et finissent par conquérir tout leur développement. Il en est et il en sera ainsi de l'œuvre commencée à Gennevilliers. Les 6 hectares du jardin de la Ville ont été sa première étape ; l'extension de l'irrigation dans la plaine de Gennevilliers est la seconde ; la forêt de Saint-Germain sera la troisième. De là, l'eau pourra être menée partout où il conviendra par le prolongement des canaux , et ainsi l'épuration simple se transformera en utilisation réelle, à mesure que la surface s'étendra, car, il faut bien le remarquer, on passera de l'une à l'autre, sans transition brusque et sans rien sacrifier des dispositions déjà exécutées en vue de l'épuration. C'est là le trait caractéristique de l'entreprise de la Ville ; la solution imparfaite donnée dans le principe à la question des eaux d'égout, en vue d'un devoir à remplir, devient la solution complète, par le seul fait de son développement.

CHAPITRE II

ENQUÊTE DE LA COMMISSION

Sommaire.

§ Ier. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DE L'EMPLOI DES EAUX.

Emploi des eaux à Gennevilliers. — Faits constatés par la Commission. — Discussion des faits concernant la nappe d'eau souterraine, la purification des eaux d'égout, la conservation des propriétés du sol, l'utilisation des eaux à Gennevilliers. — Emploi des eaux dans l'avant-projet soumis à l'enquête.

§ II. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DE LA SALUBRITÉ.

Oppositions fondées sur l'insalubrité des irrigations. — Faits constatés. — Discussion des faits et des opinions produites. — Discussion concernant les irrigations prévues par l'avant-projet. — Conclusions.

§ III. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DES INTÉRÊTS MATÉRIELS.

Oppositions fondées sur la dépréciation des propriétés, par suite de l'insalubrité, des inondations, des émanations. — Recherches de la Commission. — Conclusions.

§ 1. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DE L'EMPLOI DES EAUX.

Emploi à Gennevilliers.

Commencée en 1869 sur 6 h. 1/2 achetés par la Ville, l'irrigation a pris, les années suivantes, un développement croissant, ainsi qu'il ressort du tableau ci-dessous, extrait du rapport de la Commission mixte qui fut chargée en 1874 de proposer les mesures à prendre pour remédier à l'infection de la Seine :

1869	6 h.	38 a.
1870	21	8
1871 (guerre et Commune).		
1872 : juillet	45	4
1872 : novembre	51	2
1873 : mai	62	3
1873 : décembre	88	4
1874 : août	115	5

Actuellement, en juillet 1876, l'irrigation s'étend sur 220 hectares et consomme de 40.000 à 50.000 mètres cubes par hectare et par an.

L'usage de l'eau est absolument libre ; aucun cultivateur n'est obligé d'en prendre, ce qui est bien naturel ; chacun peut en consommer autant qu'il lui convient et l'appliquer à toute culture qu'il juge convenable. Il n'existe pas d'état indiquant la consommation de chaque preneur ; on connaît seulement l'étendue irriguée, le volume total d'eau dépensée, et on en déduit la consommation moyenne annuelle de chaque hectare.

Le sol irrigué est généralement disposé en billons séparés par des rigoles : les rigoles reçoivent l'eau ; les billons sont réservés pour les plantes. La culture potagère a le pas sur les autres ; mais un assez grand nombre de parcelles sont occupées par les pommes de terre, les betteraves, les céréales, la luzerne, les plantes de prairie. Quand il convient que le sol soit uni, il est simplement traversé par de petites rigoles, le plus souvent parallèles, établies à des distances de 3 à 4 mètres et plus. L'aspect général des cultures est des plus satisfaisants. Les légumes, dont on a tant calomnié la qualité, sont excellents, ainsi qu'en a pu s'assurer, par l'essai direct, chaque membre de la Commission. Au reste, la Société d'horticulture, qui a suivi avec le plus grand intérêt le développement de la culture à Gennevilliers, en a constaté le succès dans de nombreux rapports ; de plus, il est parfaitement établi, par des expériences de toute sorte poursuivies en Angleterre, que l'eau d'égout convient, sous des doses différentes, à toutes les plantes de la grande et de la petite culture.

L'eau circule à découvert dans les canaux. Au fond des rigoles est un dépôt noirâtre, formé par les matières en suspension, minérales et organiques, charriées par les eaux d'égout. Au moment de sa formation, ce dépôt semble imperméable ; mais, après quelque temps d'exposition

à l'air, il prend l'aspect d'un feutre constitué par des poils et des débris végétaux parmi lesquels domine le crottin de cheval : ce feutre est perméable, et on peut le laisser au fond des rigoles pendant la durée d'une culture ; le labour l'incorpore ensuite dans la terre, où il se décompose comme toute matière organique. Son enlèvement peut se faire d'ailleurs sans peine et à peu de frais.

Les terrains caillouteux, comme il s'en trouve beaucoup dans la presqu'île de Gennevilliers, sont grandement améliorés par les dépôts de matières insolubles, minérales et organiques, que les eaux d'égout abandonnent à leur surface. Les éléments trop grossiers de ces terrains sont ainsi reliés par des éléments ténus, dont la proportion s'accroît d'année en année. Ces eaux d'égout opèrent ainsi un véritable colmatage; elles apportent au sol, tout à la fois, l'engrais et la terre végétale elle-même. Tel est l'avantage principal, pour la culture, des arrosages d'hiver.

Lorsqu'on se place au centre des irrigations, on ne perçoit point l'odeur de la putréfaction, bien que l'eau coule ou ait coulé tout à l'entour dans des milliers de rigoles. Ce n'est pas à dire que l'eau et les champs soient absolument inodores; mais l'odeur est faible, peu ou point désagréable. Tout visiteur de la plaine de Gennevilliers est obligé de convenir qu'on a singulièrement exagéré les inconvénients des irrigations sous le rapport des émanations ; on a reporté sur elles le dégoût, bien naturel, inspiré par les immondices des villes. Il est essentiel qu'on connaisse la vérité sur ce point : l'eau d'égout, tant qu'elle coule à l'air, a très-peu d'odeur ; elle n'en prend qu'après un certain temps de repos dans un bassin ou un canal. Actuellement, le service n'étant pas continu et ne pouvant l'être avec ses dimensions réduites, les eaux reposent, au moins pendant la nuit, dans les canaux ; le dépôt qui se forme alors est odorant au moment où on l'extrait par le curage ; mais, très-peu de temps après son exposition à l'air, son odeur s'évanouit, tellement l'oxydation est énergique à son début. Quant aux dépôts qui garnissent les rigoles, ils ne peuvent répandre aucune odeur, au moment de l'irrigation, quand ils sont sous l'eau ; et après, quand l'eau est bue et qu'ils émergent, l'air baigne leur surface, les pénètre et arrête toute émanation putride.

L'eau du puits situé dans le jardin de la Ville est limpide, sans mauvais goût, bonne, selon toute apparence ; elle représente cependant une nappe alimentée en grande partie par les infiltrations des irrigations.

MM. les Ingénieurs de la Ville ont établi un drain partant du jardin et aboutissant sur la berge de la Seine. Ce drain est une véritable source débitant une eau claire, fraîche, très-agréable à boire ; elle contient, comme l'eau du puits, une forte proportion d'eau d'égout épurée par le sol ; mais elle lui est bien supérieure, quoiqu'ayant la même origine, parce qu'elle représente réellement la nappe en mouvement, tandis que, dans le puits, l'eau demeure au repos et perd de sa qualité par la stagnation. L'analyse qui en a été faite au laboratoire de l'École des ponts et chaussées a montré qu'elle ne contient qu'une trace, non dosable, de matière organique. Mais il faut remarquer, à ce sujet, que le jardin de la Ville est établi sur la bande de limon que la Seine a déposé sur ses bords ; ce limon constitue une excellente terre végétale, contenant, outre du sable, du calcaire, de l'argile et du terreau ; il doit jouir à un haut degré de la propriété d'épurer les eaux. Sous ce rapport, le sol graveleux de la plaine lui est probablement inférieur ; la pureté des eaux du puits et du drain du jardin ne semble donc pas une démonstration suffisante de l'épuration dans la plaine. Pour acquérir des assurances positives sur ce point, il faudrait faire l'analyse des eaux d'infiltration puisées en divers endroits de la surface irriguée, en dehors de la bande limoneuse.

La Commission a constaté l'abondance des eaux stagnantes dans les dépressions du sol : en plusieurs endroits dont la cote est comprise entre 26 et 27 mètres, l'eau débordée constitue de véritables marécages ; tel est, en particulier, l'état de la parcelle de terre dite « pré Marchais », placée au sud du parc et dans son voisinage immédiat. Au centre de cette parcelle, il y avait une mare dont les bords étaient garnis de peupliers et de saules. L'eau, s'étant élevée, couvre autour de la mare une surface d'environ 3.000 mètres. Les peupliers sont morts ou en train de mourir ; les têtes des saules sont à fleur d'eau.

Dans le parc, la pièce d'eau située au sud a également débordé. Le parc est limité, de ce côté, par une haie d'aubépine, actuellement noyée; l'aubépine est morte ; à son pied, en plusieurs endroits, on voit une mousse verte, marécageuse, de plusieurs centimètres d'épaisseur. Sans une levée de terre sur laquelle passe un chemin, les deux mares (on devrait dire les deux marais) n'en feraient qu'une.

Un semblable état de choses s'est produit également dans la dépression dite « fossé de l'Aumône », destinée, en temps de crues, à décharger

les eaux de la plaine vers Argenteuil ; là encore, la cote est voisine de 26 et 27 mètres, et l'eau, inondant la surface du sol, forme des marécages. Il y a encore une grande quantité d'eaux stagnantes dans des fossés creusés en 1870 entre les villages de Gennevilliers et de Colombes pour l'établissement d'une fortification passagère.

La Commission insiste sur ces constatations, parce qu'elles l'ont éclairée sur la question d'insalubrité qu'elle aura à discuter dans le paragraphe suivant. Ces constatations se relient, d'ailleurs, avec des faits de même ordre signalés dans les dires de l'enquête, savoir : l'inondation de certaines caves et la putréfaction des eaux dans les puits. La Commission a consacré une séance entière à la vérification de ces dires, sur place, sous la conduite de plusieurs membres du Conseil municipal de Gennevilliers. Elle a vu, en effet, des caves inondées et des puits dont le niveau s'est élevé. Chez MM. Pommier, fabricants de produits chimiques, elle a reconnu que l'enfer des chaudières est envahi par l'eau et qu'il faut pomper continuellement pour que le chauffeur puisse remplir son service. Dans le parc de ces industriels, voisin de l'usine, le niveau d'une grande pièce d'eau s'est élevé au-dessus de la limite qui avait été prévue lors de la construction des escaliers, terrasse, balustrade qu'on remarque sur ses bords. La Commission a également visité l'usine de M. Chardin-Hadancourt, parfumeur, établie à peu de distance de la Seine, en aval du pont de Clichy et dans le voisinage immédiat des irrigations. On trouvera au procès-verbal de la séance du 18 juin quelques détails intéressants fournis par M. Chardin sur la coïncidence des irrigations avec l'envahissement de ses caves par l'eau. Depuis l'établissement d'un drainage très-simple conduisant les eaux à la Seine, les caves de M. Chardin ne sont plus inondées.

Après ces diverses constatations sur la distribution des eaux dans la plaine de Gennevilliers, sur les cultures, sur l'état des champs irrigués, sur le niveau des eaux souterraines, la Commission a discuté les faits recueillis par elle et les dires de l'enquête, et les a classés en quatre catégories sous les titres suivants :

1° Nappe souterraine ;

2° Purification des eaux ;

3° Conservation des propriétés du sol ;

4° Utilisation des eaux d'égout par la culture à Gennevilliers.

Au cours de ses investigations, la Commission critiquera sur divers

points les dispositions adoptées par le service de la Ville ; elle présentera ses observations avec toute la netteté qu'elle s'efforce de mettre dans ses appréciations : mais, pour prévenir toute fausse interprétation, elle tient à déclarer que son enquête la conduit à approuver dans son ensemble l'œuvre commencée à Gennevilliers ; elle tient aussi à témoigner de sa grande et sympathique estime pour les Ingénieurs qui la dirigent. Quand les imperfections inévitables d'un premier établissement auront été corrigées et ne pourront plus servir de texte aux récriminations, il faudra bien que les préventions tombent et que justice soit rendue à l'œuvre et aux hommes qui ont mis à son service tout leur savoir et toute leur activité.

Nappe souterraine.

Lorsque la nappe souterraine est, comme à Gennevilliers, à quelques mètres au-dessous de la surface du sol, ses variations de niveau peuvent avoir un influence énorme sur l'épuration, par les variations inverses qu'elles font subir à l'épaisseur utile du sol filtrant. Par exemple, la nappe est, en temps normal, à 3 mètres en contre-bas de la surface ; le sol, libre d'eau, constitue alors un filtre aéré de 3 mètres d'épaisseur ; mais la nappe vient à monter de 2 mètres : l'épaisseur du sol, dès lors réduite à 1 mètre, devient tout à fait insuffisante pour l'épuration, si la distribution d'eau d'égout a été réglée dans l'hypothèse de 2 mètres d'épaisseur du sol actif. Or, quand l'épuration n'est pas terminée dans le sol, il ne faut pas compter qu'elle s'achève dans la nappe ; celle-ci ne contient pas assez d'oxygène et ne peut qu'être altérée par le reste d'impuretés demeuré dans les eaux d'infiltration qu'elle reçoit. Ces simples observations font comprendre combien il importait à la Commission de constater l'état de la nappe et ses variations dans la presqu'île de Gennevilliers.

Dans le principe, les irrigations ont été établies dans la partie la plus élevée de la plaine, dont la surface est à la cote 30, comprise entre la Seine et les deux routes menant de Gennevilliers à Aubervilliers et à Neuilly. Dans cette partie, la nappe souterraine devrait être à la cote 24 mètres à $24^{m},5$, d'après la carte hydrologique de M. Delesse, dressée en 1858 ; mais, depuis lors, le barrage de Bezons, établi en 1868, a relevé de 1 mètre le niveau de la Seine à l'étiage et, par suite, celui des nappes voisines. En réalité, la nappe devrait donc être à la cote de 25 à 25,5. Si

elle ne dépassait pas ce niveau, il resterait toujours de 4 mètres à 4m,5 d'épaisseur de sol filtrant; l'épuration n'aurait rien à craindre de la nappe souterraine. Mais, à mesure que l'irrigation s'étend, elle aborde des terrains dont la cote descend à 29, 28 et même 27 mètres. Que la nappe s'élève sensiblement, qu'elle passe, par exemple, de la cote 25,5 à la cote 26,5, il est clair qu'en beaucoup d'endroits irrigués l'épaisseur du sol filtrant descend au-dessous de 2 mètres et que l'épuration y est fort compromise. On peut même assurer qu'il faudrait renoncer à épurer en certains lieux déprimés où l'on a raison de ne pas étendre, pour le moment, les irrigations.

Eh bien, il est indubitable que la nappe est actuellement, en juillet 1876, surélevée au-dessus des cotes reconnues par M. Delesse, à l'étiage, en 1858, et que cette surélévation atteint une hauteur inquiétante pour l'épuration des eaux d'égout. La Commission va établir les faits, en indiquer les causes complexes, et poser la conclusion imposée par la nécessité d'assurer l'épuration.

La carte hydrologique de M. Delesse assigne à la nappe souterraine la cote 24,6 dans le village de Gennevilliers, la cote 24,3 au moulin de la Tour (ces cotes sont probablement trop faibles, ayant été observées dans une année tellement sèche, qu'il faudrait, d'après M. Belgrand, remonter jusqu'en 1624 pour en trouver une pareille). En juillet 1876, la cote de l'eau dans le village est comprise entre 26 et 27; elle est de 26,8 au moulin de la Tour. Lors même qu'on forcerait de 0 m. 50 les cotes de M. Delesse, il y aurait encore entre elles et celles qu'on relève actuellement dans ces lieux un écart d'environ 2 mètres. Lorsque le rapporteur de la Commission a fait creuser des tranchées dans la plaine, pour en extraire des échantillons du sol, l'eau s'est trouvée à 1 m. 50 de profondeur au-dessous de la surface cotée en cet endroit, 29 mètres. Le niveau de la nappe était donc à 27,5; il aurait dû être au plus, d'après la carte de M. Delesse, à la cote 24,3. M. l'ingénieur Dru, dont on peut lire l'intéressante déposition au procès-verbal de la séance du 1er juillet, a pu fournir à la Commission les cotes de l'eau dans un puits foré en 1841 chez M. Bignon, à Gennevilliers, et dans un autre puits foré en 1874 chez MM. Pommier. Le forage ne va pas au delà des alluvions qui couvrent la plaine; le niveau dans ces puits est donc bien celui de la nappe. Voici les différences entre les niveaux anciens et actuels :

Puits de M. Bignon.		*Puits de MM. Pommier.*	
Cote du sol. . . .	29 m.	Cote du sol. . . .	29,5
Cote de l'eau.	1841. 24,7 / 1876. 27,1 — différ. 2,4.	Cote de l'eau.	1874. 25,68 / 1876. 26,43 — différ. 0,75

M. Dru constate donc dans le puits de M. Bignon une variation de niveau de 2 m. 40, mais sous cette réserve expresse que, depuis 1841, le niveau de la surface du sol où le puits est foré soit demeuré invariable.

A ces témoignages vient se joindre celui du débordement de l'eau en des endroits tels que le pré Marchais, le parc, le fossé de l'Aumône, dont la cote est comprise entre 26 et 27 mètres.

La surélévation de la nappe est évidemment variable avec le temps et les lieux ; mais on peut admettre qu'au moment de la visite de la Commission elle est d'environ 2 mètres dans le village, au moulin de la Tour, dans le fossé de l'Aumône et en divers points de la surface irriguée.

On assigne plusieurs causes à l'exhaussement du plan d'eau, d'abord le barrage de Bezons, établi en 1868. M. de Lagrenée, ingénieur en chef de la navigation, a déclaré à la Commission que ce barrage a relevé d'un mètre le niveau de la Seine à l'étiage. Il est évident qu'un relèvement égal a dû se produire dans les nappes qui se rendent à la Seine, au moins dans le voisinage du fleuve. La nappe de la presqu'île de Gennevilliers ayant une pente très-faible, il est à présumer que son relèvement a été général. Cet effet a dû se produire dès l'installation du barrage, en 1868; mais, ainsi que l'a fait observer M. l'inspecteur général Belgrand, il a pu passer inaperçu jusqu'en 1872, les années 1869-70-71 ayant été très-sèches.

M. Belgrand, dont personne ne contestera la compétence et l'autorité en pareille matière, pense que l'abondance des pluies est la cause prédominante de l'exhaussement du plan d'eau. Les nappes d'eau rencontrent dans les matériaux des sols une si grande résistance à l'écoulement, qu'elles sont encore gonflées lorsque les crues des rivières sont passées depuis longtemps. Les sources d'Arcueil, de la Vanne... et beaucoup d'autres se maintiennent en crue pendant plusieurs mois après les pluies qui ont provoqué l'accroissement de leur débit. La nappe de la presqu'île n'échappe pas à cette loi, et la surélévation en juillet 1876 est

la conséquence des pluies qui ont produit la grande crue de la Seine en février et mars de la même année.

Il résulte de cette explication que l'exhaussement actuel du plan d'eau ne saurait être sans précédent. En effet, M. Vivet, horticulteur à Asnières, qui a habité pendant vingt ans, à partir de 1827, la propriété de MM. Pommier, appartenant alors à M. Aguado, a déclaré devant la Commission avoir été témoin, à quatre ou cinq reprises, d'une surélévation de la nappe, comparable par ses effets à celle que la Commission constate présentement. Ainsi, la pièce d'eau du parc a atteint le niveau actuel, et le potager était envahi par l'eau, comme aujourd'hui. Au reste, en dehors de tout témoignage, n'est-il pas évident qu'une nappe voisine de la Seine doit être refoulée par les crues du fleuve, et que son niveau est sujet, de ce fait, à des oscillations d'une grande amplitude ?

Les irrigations sont une troisième cause de l'élévation de la nappe. Les habitants de Gennevilliers n'hésitent pas à leur attribuer l'inondation des caves, l'apparition de l'eau dans les dépressions du sol, et tous les effets du relèvement des eaux, parce que les deux autres causes leur échappent. Ils voient seulement verser les eaux d'égout à la surface du sol, et monter la nappe en dessous : cela leur suffit pour conclure. Ils sont beaucoup trop exclusifs, sans doute ; mais il faut reconnaître que les irrigations ne peuvent pas être sans influence sur le plan d'eau ; pour débiter toutes les infiltrations qu'elle reçoit, la nappe doit prendre une pente correspondant à l'augmentation de son volume, et, pour prendre cette pente, il faut bien qu'elle s'élève.

Voilà donc trois causes qui superposent leurs effets : le barrage de Bezons, le gonflement des nappes par les pluies, les irrigations. La Commission n'a pas essayé de déterminer la part de chacune dans le résultat général. Elle n'avait pas besoin de cette recherche pour poser des conclusions qui résultent des faits mêmes, indépendamment de leurs causes. Actuellement, la nappe est surélevée : elle l'a été à divers degrés en tout temps ; quand même elle baisserait, quand même elle reprendrait son ancien niveau, les mêmes causes, se reproduisant, amèneraient les mêmes effets ; et il est certain que l'état actuel, s'il n'est pas normal, est au moins un accident qui devra se représenter souvent. Dans de pareilles conditions, l'épuration des eaux d'égout n'est plus assurée ; elle peut être obtenue dans les endroits de la plaine où la cote est la plus

élevée, où l'épaisseur du sol actif demeure suffisante ; elle ne l'est plus dans ceux où l'épaisseur est réduite à 1 m. 5 à 1 mètre.

Le but essentiel de l'irrigation à Gennevilliers n'est-il pas l'épuration des eaux d'égout? Qu'on prenne donc toutes les précautions pour assurer cette épuration ; et l'une des plus nécessaires est l'évacuation des eaux épurées. Il faut qu'on draine les terrains irrigués. Par le drainage, on rendra au sol l'épaisseur voulue, et on fera disparaître en même temps des causes d'insalubrité qu'on ne manquerait pas d'attribuer à l'eau d'égout. La Commission tient à bien constater que cette conclusion s'impose en dehors de toute appréciation sur les causes de l'exhaussement du plan d'eau : qu'il soit un simple fait naturel dû principalement aux chutes de pluie, qu'il soit la conséquence d'un apport d'eau artificiel ; peu importe. On ne peut pas employer pour l'épuration un terrain sujet à de tels inconvénients, sans commencer par le drainer, et cette nécessité est absolument indépendante des contestations qui se sont élevées au sujet du plan d'eau.

Il est, d'ailleurs, incontestable que la Ville de Paris n'est tenue de drainer que les terrains qu'elle irrigue ; elle n'est pas chargée de l'assainissement général de la presqu'île de Gennevilliers ; son seul devoir est d'évacuer les eaux là où elle en verse, afin que leur épuration soit assurée et que personne ne puisse lui reprocher de contribuer en quelque mesure, par ses irrigations, à l'exhaussement de la nappe.

Suffira-t-il, pour obtenir le résultat demandé, de percer en divers points le limon dont la Seine a garni ses bords et qui, paraît-il, est une sorte de barrière à l'écoulement des eaux ? Faudra-t-il exécuter un drainage complet ? Sur ces points, la Commission ne se prononce pas : elle pose en principe la nécessité d'évacuer les eaux ; le choix des moyens d'exécution appartient, avec la responsabilité des résultats, à l'Administration de la Ville de Paris.

Purification des eaux.

La Commission admet, comme on l'a vu, le chiffre maximum de 50.000 mètres cubes distribués par an à chaque hectare, en tant qu'il s'agit simplement de purifier les eaux, et que la hauteur disponible du sol est d'environ 2 mètres, mais sous la condition que la distribution

soit intermittente, régulière et telle que l'eau demeure dans l'épaisseur du sol le temps voulu pour son entière épuration. Cette régularité, instamment recommandée par M. Frankland, semble inconciliable avec la liberté absolue laissée aux cultivateurs de prendre l'eau dans la mesure et au moment qui leur conviennent. Tel d'entre eux qui voudra colmater son champ pendant l'hiver ou en été entre deux récoltes puisera aux canaux autant d'eau que sa terre en pourra boire, et un sol caillouteux en boit beaucoup; en pareil cas, l'eau sera simplement filtrée et descendra dans la nappe avec ses impuretés. Tel autre, qui mettra une certaine régularité dans ses arrosages d'été, ne consommera pas d'eau en hiver, et la moyenne de 50.000 mètres cubes pour toute l'année, s'appliquant à quelques mois de la saison chaude, correspondra à un chiffre de 100.000 mètres cubes et plus; chez lui non plus, la purification ne sera pas assurée.

La Commission appelle la plus sérieuse attention de MM. les Ingénieurs de la Ville sur les inconvénients de cette liberté dont ils se sont faits les défenseurs. Évidemment, au début de l'entreprise, et pour faciliter la mise en train, il fallait faire preuve d'une grande tolérance; mais, aujourd'hui, les cultivateurs, habitués à l'irrigation, en ont apprécié les avantages, et le moment est venu de les soumettre à une réglementation qui leur laissera encore à profusion, et bien au delà des besoins de la culture la plus exigeante, l'eau et ses principes fertilisants.

Conservation des propriétés du sol.

MM. les Ingénieurs de la Ville ont constaté qu'après sept ans d'irrigation le sol de Gennevilliers a conservé sa porosité des premiers jours. A l'appui de leurs observations, ils ont cité les sous-sols filtrants couverts de limon, tels que ceux du pays de Caux, qui, depuis des milliers d'années, sont traversés par les eaux de drainage d'une riche terre arable, sans paraître rien perdre de leur porosité naturelle. Ces faits doivent bannir toute crainte sur l'obstruction du sol par l'usage prolongé des irrigations à l'eau d'égout. Toutefois, la Commission a désiré des preuves directes et a chargé l'un de ses membres d'analyser comparativement des sols de Gennevilliers irrigués et non irrigués. En conséquence, deux tranchées ont été creusées dans le limon de la Seine, l'une dans le jar-

din de la Ville, irrigué depuis sept ans, l'autre dans un champ voisin qui n'a jamais reçu d'eau d'égout ; deux autres tranchées ont été creusées dans le terrain graveleux de la plaine, dans des sols irrigué et non irrigué. Les deux premières ont été poussées jusqu'à 2 mètres de profondeur ; les deux dernières n'ont pu descendre au delà de $1^m,50$; à cette profondeur, on a trouvé l'eau. Dans chaque tranchée, on a pris des échantillons du sol à la surface, puis de 50 en 50 centimètres en descendant. On n'a observé aucune différence apparente, si ce n'est dans l'état d'humidité, entre les deux tranchées du terrain limoneux et les deux du terrain graveleux. L'analyse des échantillons recueillis a eu pour objet la détermination du carbone et de l'azote, corps qui donnent la mesure de la quantité et de la qualité de la matière organique contenue dans le sol. Elle a fourni les résultats suivants :

	TERRAIN LIMONEUX				TERRAIN GRAVELEUX			
	IRRIGUÉ.		NON IRRIGUÉ.		IRRIGUÉ.		NON IRRIGUÉ.	
	Carbone.	Azote.	Carbone.	Azote.	Carbone.	Azote.	Carbone.	Azote.
Surface....................	2,2	0,23	1,90	0,19	1,63	0,15	1,25	0,10
A $0^m,50$ de profondeur.......	0,83	0,11	0,57	0,07	0,32	0,035	0,16	0,027
A $1^m,00$ —	0,61	0,10	»	0,06	»	»	»	»
A $1^m,50$ —	»	»	»	»	0,04	0,006	0,022	0,004

On sait que les terres fertiles contiennent, dans la couche arable, des quantités de terreau assez variables, comprises entre 1 et 4 pour 100 ; à l'analyse, elles donnent de 1/2 à 2 de carbone pour 100 et de 1 à 2,5 pour 1.000 d'azote. Ces proportions de carbone et d'azote décroissent dans le sous-sol, à mesure qu'on descend au-dessous de la surface. Les terres de Gennevilliers sont, à cet égard, dans le cas ordinaire : la couche arable de limon est riche en terreau, comme on pouvait s'y attendre; mais la matière organique diminue rapidement quand la profondeur du sous-sol augmente ; à 1 mètre, elle est réduite à un tiers. Le limon irrigué est sensiblement plus riche que le non irrigué, résultat qui pouvait encore être prévu; ce n'est pas que l'eau d'égout abandonne des résidus

organiques qui s'accumulent dans le sous-sól; mais la terre fertilisée, qui produit beaucoup, garde des résidus de récolte, tiges, feuilles mortes, racines, qui augmentent sa dose de matière organique. Les mêmes observations s'appliquent au terrain graveleux, irrigué ou non irrigué, avec cette différence que la proportion de terreau y est moindre que dans le limon.

Quant à l'obstruction du sol par les matières organiques des eaux d'égout, l'analyse est fort rassurante : dans les sous-sols irrigués, la matière humique est, en définitive, en très-faible quantité. On ne voit pas pourquoi, d'ailleurs, les matières solubles des eaux d'égout déposeraient des résidus encombrants dans le sous-sol, quand aucun engrais organique, soluble ou solubilisé en partie par la décomposition, ne produit un semblable effet. Il n'y a pas d'exemple d'une terre arable perméable, rendue imperméable par de copieuses fumures, parce que l'oxydation des débris organiques se proportionne dans le sol à leur abondance, et qu'il se fait un équilibre entre la quantité enfouie annuellement et l'intensité de la combustion ; si fortes que soient les doses de fumier, la consommation finit par égaler l'apport, la sortie devient égale à l'entrée ; c'est ce que l'on observe dans les terres de jardin. Mais cet équilibre suppose que l'air a dans le sol un accès suffisant ; sinon l'obstruction par la matière organique peut survenir; on en trouve un bien remarquable exemple dans le département des Landes : le terrain y est essentiellement poreux, mais souvent noyé, et, par conséquent, privé d'air; l'oxydation de l'humus est alors arrêtée. La matière organique brune, provenant de l'oxydation des végétaux, demeure dans le sable, s'y accumule et finit par le cimenter ; c'est ainsi qu'on explique la formation de l'*alios*, banc imperméable bien connu, constitué simplement par du sable et de la matière humique.

Rien de tel n'est à craindre dans un terrain poreux, quand l'évacuation des eaux est assurée. Les expériences de MM. Lawes et Gilbert sur la fertilisation des terres par l'eau d'égout montrent, au contraire, que les irrigations ne modifient guère le degré de richesse du sol ; il en est de même du nitrate de soude, du sulfate d'ammoniaque..... ; l'engrais agit vite ; mais, quand son action est épuisée, il n'en reste rien : de même, les principes des eaux d'égout ont sur la végétation une action immédiate; mais, quand l'irrigation est suspendue, la terre reprend son état primitif. Bien entendu, il n'est ici question que des matières orga-

niques solubles, et non des matières solides charriées par les eaux d'égout, qui, par le colmatage, peuvent transformer lentement la couche arable d'un sol.

A ce propos, il est peut-être utile de critiquer une opinion émise sur les propriétés rétentives du sol de Gennevilliers. La terre du jardin de la Ville, limoneuse et riche en terreau, doit jouir à un haut degré de la propriété d'absorber les principes fertilisants dissous dans les eaux d'égout. Mais le sol graveleux de la plaine est moins bien partagé ; au début de l'irrigation, il peut bien arrêter une partie de ces principes ; mais il est bientôt saturé, et, comme il dépense pour la végétation beaucoup moins qu'il ne reçoit, l'excès de principes fertilisants dissous dans l'eau est exporté avec elle.

Utilisation des eaux d'égout à Gennevilliers.

La Commission a mis le plus grand soin, dans le premier chapitre de ce rapport, à distinguer nettement l'une de l'autre les deux questions de l'épuration et de l'utilisation agricole des eaux d'égout. Ce travail préparatoire lui permettra d'énoncer brièvement, sur l'utilisation des eaux à Gennevilliers, une opinion qui ne sera point contestée.

L'irrigation a transformé et transforme chaque jour le sol aride de la plaine de Gennevilliers en terre fertile portant de riches récoltes. C'est un fait incontestable qui domine toutes les dénégations intéressées ; mais il est également incontestable que les plus belles cultures n'utilisent qu'une fraction minime des principes fertilisants des eaux d'égout : il ne peut pas en être autrement dans une entreprise qui vise avant tout à l'épuration. Les produits du sol représentent toujours une certaine utilisation ; mais, à Gennevilliers, leur véritable importance n'est pas là. La Ville n'a pas de terre ; il faut qu'elle en trouve chez des clients ; elle n'en trouverait pas si la culture à l'eau d'égout réussissait mal ou n'était pas lucrative. Mais elle réussit, et on y gagne de l'argent. Les cultivateurs bien avisés prennent l'eau ; ainsi la culture est le plus utile coopérateur de l'entreprise.

Elle a un autre avantage : celui de changer peu à peu les habitudes des cultivateurs, de convaincre les incrédules, de contribuer à l'extension des irrigations. Sous ce rapport, la grande culture à l'eau d'égout

présente plus d'intérêt que la culture des plantes potagères : elle est plus instructive et peut faire plus de prosélytes. En effet, la plupart des cultivateurs de la presqu'île de Gennevilliers et d'au delà cultivent les plantes de la grande culture, et tel qui prendra de l'eau d'égout pour arroser son seigle, son avoine, ses betteraves, sa luzerne, s'il voit que cela réussit à côté de lui, s'abstiendra d'en consommer s'il lui faut changer son genre de production et cultiver des légumes. Un tel changement a pu convenir aux clients actuels de la Ville, parce qu'ils y ont trouvé de larges bénéfices ; mais il est certain que la culture potagère serait bien moins lucrative si elle s'étendait sur des milliers d'hectares voisins, et pourrait ne plus tenter les cultivateurs. Il faut donc leur offrir des exemples qu'ils puissent suivre sans renoncer à leurs préférences.

Emploi des eaux dans l'avant-projet.

Dès la première séance de la Commission, M. l'inspecteur général Belgrand a esquissé à grands traits l'avant-projet soumis à l'enquête ; voici le résumé de sa communication :

Dans l'état actuel, deux machines remontent une partie des eaux du collecteur d'Asnières, en dépensant une force de 400 chevaux. Deux machines nouvelles établies près des deux premières suffiraient pour pomper le reste de ces eaux. Les eaux du collecteur de Saint-Denis coulent à un niveau plus élevé et peuvent dès aujourd'hui se rendre, par la seule gravité, dans la plaine de Gennevilliers. De l'usine de Clichy à la forêt de Saint-Germain, sur un parcours d'environ 16 kilomètres, l'eau serait refoulée en conduite forcée ; cette conduite passerait par la plaine de Colombes, traverserait la Seine en siphon à la hauteur de l'île Marante, passerait sur les territoires de Bezons, Houille, Sartrouville, traverserait une seconde fois la Seine en siphon à l'extrémité du parc de Maisons, et pénétrerait dans la partie nord de la forêt domaniale de Saint-Germain, où se trouvent, entre la cote 35 et la Seine, 1.500 hectares de terres stériles, que l'irrigation fertiliserait ; puis, si c'était utile encore, on enverrait les eaux par une rigole sur le territoire d'Achères, où l'irrigation pourrait s'étendre sur 700 hectares. M. Belgrand ne doute pas que la mise en culture de la partie nord de la forêt de Saint-Germain, avec les fermes domaniales qui s'y trouvent et le con-

cours de la culture libre sur le parcours du canal, ne suffisent à l'emploi de la totalité des eaux d'égout de Paris.

Les surfaces irrigables sont estimées aux nombres d'hectares suivants :

Commune de Gennevilliers. . . . . 1.000 à 1.300, soit	1.150
Communes de Nanterre, Colombes, Rueil. 1.000 à 1.500, soit	1.250
Communes de Carrières, Bezons, Argenteuil, Sartrouville. .	1.400
Forêt de Saint-Germain.	1.500
Commune d'Achères	700
Total	6.000

Le plus étendu de ces territoires, celui de la forêt, serait à la disposition du service municipal et constituerait *un vaste régulateur où se placeraient les eaux que refuserait la culture libre des sept à huit communes traversées.*

Ce vaste régulateur constitue, pour la Commission, un des avantages capitaux de l'avant-projet. Elle y voit comme une délivrance pour la Ville. Jusqu'ici, en effet, la Ville a offert ses eaux ; elle les a données comme une marchandise sans valeur, dont on est trop heureux d'être débarrassé. Elle a été dans la position singulière d'un bienfaiteur qui doit de la reconnaissance à ses obligés. Tenue avant tout de placer ces eaux, elle a dû fermer les yeux sur les abus qui compromettent si gravement l'épuration ; elle a laissé liberté entière d'user et de mésuser à ceux qui ont bien voulu être ses clients. Il est temps que chacun rentre dans son rôle, la Ville en reprenant possession de ses eaux, les cultivateurs en comprenant qu'elles ont un propriétaire et une valeur. Les 1.500 hectares de la forêt rendent possible ce retour aux relations normales entre la Ville et la culture libre ; la Ville saura où placer la majeure partie de ses eaux ; elle n'aura plus besoin de les offrir ; donc, il lui sera permis d'imposer les quelques règlements dans la distribution que la Commission croit indispensables. Elle pourra même fixer un prix de vente, prix minime si l'on veut, mais qui aura le double avantage de constituer quelques revenus et surtout d'habituer les populations à attribuer une valeur aux eaux d'égout : la gratuité absolue déconsidère une marchandise.

A en juger par la lenteur du développement des irrigations de 1869 à 1876, lenteur qu'il est, d'ailleurs, facile d'expliquer par les oppositions

systématiques de quelques-uns, l'ignorance et la crédulité du plus grand nombre, on ne peut espérer que, après l'achèvement des travaux esquissés dans l'avant-projet, les irrigations s'étendent aussitôt sur les 4.500 hectares des communes de Gennevilliers, Nanterre, Achères. Mais que la moitié, que le tiers de cette surface prenne les eaux, on irriguera 1.500 hectares appartenant à des particuliers, 1.500 appartenant à l'Etat, ensemble 3.000 hectares qui assureront l'épuration des 100 millions de mètres cubes annuels, à raison de 33.000 mètres cubes à l'hectare et par an. Cette dose diminuera progressivement, à mesure que l'irrigation fera des progrès, et, si les 6.000 hectares où l'accès des eaux est prévu les reçoivent effectivement plus tard, elle tombera à 16 ou 17.000 mètres cubes en moyenne. Ainsi, tout en épurant, on se rapprochera de la solution désirable du problème, l'utilisation des eaux d'égout.

Il sera possible d'aller plus loin ; on l'a dit à la fin du premier chapitre, la Commission voit, dans la réalisation du projet à l'enquête, comme une troisième étape d'une grande entreprise qu'il n'est pas possible d'exécuter en une fois, mais qui, par des accroissements successifs, peut atteindre tout son développement. Après la forêt de Saint-Germain et le territoire d'Achères, se présente la plaine de Chanteloup, puis, dans le grand coude de Verneuil, le territoire de Porcheville, qui s'étend jusqu'à Limay et Meulan, sur une superficie de 6.000 hectares. En admettant que les cultivateurs de ces plaines, adoptant des idées conformes à leurs vrais intérêts, demandent à jouir des eaux, les dispositions adoptées par les Ingénieurs n'empêcheront nullement d'étendre les canaux chez eux : les eaux d'égout paraissent ainsi appelées à fertiliser des terres pauvres, souvent stérilisées par la sécheresse, malgré leur voisinage du fleuve.

Toutefois, il y a, contre l'emploi exclusif des terrains sableux pour l'utilisation des eaux d'égout, une objection très-sérieuse qu'il ne faut pas passer sous silence. L'épandage des eaux doit avoir lieu en toute saison, puisque Paris ne cesse d'en produire : or, les irrigations d'hiver, au point de vue de l'utilisation, ne peuvent avoir qu'un but : celui d'engraisser le sol ; il faut donc que le sol fixe les principes solubles, principalement l'ammoniaque. Sous ce rapport, des terres arables contenant du terreau et de l'argile sont fort supérieures à des terres graveleuses ; celles-ci n'acquerront qu'à la longue, au degré convenable, la propriété d'absorber et de conserver les principes fertilisants, et encore

sous la condition d'être alimentées d'engrais organiques, comme le fumier d'étable, qui devra concourir avec l'eau d'égout à les fertiliser.

En résumé, au point de vue de l'épuration et de l'utilisation des eaux d'égout, la Commission donne son entière approbation à l'avant-projet soumis à l'enquête, mais toujours sous cette réserve que l'épuration soit absolument assurée par le drainage partout où il sera reconnu nécessaire, et par une répartition convenable, c'est-à-dire réglementée, de l'eau.

§ 2. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DE LA SALUBRITÉ.

La question de la salubrité domine toute l'enquête ; elle occupe, dans le cas spécial des irrigations exécutées à Gennevilliers ou projetées dans la forêt de Saint-Germain, le rang que la Ville de Paris lui a toujours donné dans ses grands travaux. On peut dire que depuis vingt-cinq ans Paris a engagé une lutte incessante contre l'insalubrité de ses immondices ; il l'a chassée de ses rues, en rejetant tous ses résidus aux égouts ; mais elle a reparu au jour, à l'extrémité des collecteurs, et bientôt l'infection de la Seine, plus grave que jamais, a démontré qu'elle était seulement déplacée : Paris s'était délivré au détriment de ses voisins. On a compris alors qu'il ne suffit pas de rejeter au dehors les éléments de la corruption, mais qu'il faut les détruire sans retour, et l'œuvre de Gennevilliers a été commencée. Après des débuts paisibles, une opposition énergique n'a pas tardé à se développer au sein des populations directement intéressées ; on leur a dit : «La Ville se trompe une fois de plus; au lieu d'anéantir l'insalubrité, elle la déplace encore et la transporte à Gennevilliers. »

La Commission a recherché avec le plus grand soin ce qu'il pouvait y avoir de fondé dans ces plaintes : c'était l'objet principal de sa mission.

L'insalubrité des irrigations à l'eau d'égout, qu'on prétend démontrée par la fréquence des cas de fièvre paludéenne à Gennevilliers, est le motif allégué par la plupart des oppositions consignées sur les registres d'enquête ou exprimées devant la Commission, tant par des particuliers que par les mandataires d'autorités municipales. Après l'insalubrité vient au second rang l'incommodité résultant soit des émanations des canaux et

des champs irrigués, soit du relèvement de la nappe souterraine par les infiltrations des eaux d'égout.

Ces oppositions sont très-nombreuses ; on en trouve le résumé dans une annexe au procès-verbal de la séance du 7 juin : très-accentuées à Nanterre, dont le Conseil municipal condamne l'avant-projet à l'unanimité, et à Colombes, où l'on craint surtout la dépréciation des immeubles par le fait de l'insalubrité et de l'incommodité des irrigations, elles sont moindres à Gennevilliers, où l'on constate un certain nombre de dires approbatifs ; toutefois le nombre des opposants l'emporte encore sur celui des approbateurs. A Clichy, où l'on souffre de l'état de choses présent, on désire naturellement que l'eau d'égout, détournée de la Seine, soit envoyée aussi loin que possible, et tous les dires sont favorables. Dans les registres d'enquête, on trouve peu de faits précis allégués à l'appui des assertions ; on en relève quelques-uns au sujet de l'exhaussement des eaux dans les puits et de l'envahissement des caves : sur ce point, la Commission s'est déjà expliquée en déclarant que, dans son opinion, il est indispensable de pourvoir à l'évacuation des eaux, soit par le drainage proprement dit, soit par quelque autre moyen, non-seulement dans la presqu'île de Gennevilliers, mais aussi dans tous les territoires destinés à l'irrigation. Les déclarations précises de cas de fièvre intermittente avec nom et adresse des personnes atteintes sont fort rares ; la maladie est alléguée par la plupart des opposants, comme le serait un fait notoire qu'on ne prend plus la peine d'établir : on ne s'inquiète pas davantage des relations de causalité entre les irrigations et la fièvre ; chacun semble persuadé que celle-ci procède évidemment de celle-là, parce que l'une et l'autre se sont développées simultanément.

De semblables témoignages sont insuffisants : mais la Commission en a recueilli d'autres dans les mémoires écrits et dans les dépositions verbales de plusieurs médecins, qui ne laissent place à aucun doute : la fièvre paludéenne a réellement pris, depuis 1873, dans le village de Gennevilliers, un certain développement.

De tout temps, il y a eu, à Gennevilliers, des cas de fièvre intermittente, imputables au voisinage des eaux souterraines, lequel s'est traduit soit en permanence, par l'existence de mares nombreuses, soit passagèrement, par des débordements dans les endroits déprimés de la plaine, sous l'influence des pluies prolongées et des crues de la Seine. Mais,

avant 1873, on n'a pas noté le nombre de cas qui ont pu se produire ; l'attention n'était pas éveillée sur eux, et, comme les irrigations n'étaient pas encore attaquées, personne n'avait intérêt à les compter. Tout ce que l'on sait, c'est que la fièvre existait, et que deux malades en sont morts en 1871, alors que les irrigations étaient suspendues depuis un an, à cause de la guerre et de la Commune. Ainsi donc, le premier terme de comparaison, nécessaire pour mesurer le développement de la fièvre paludéenne, fait défaut; on n'a pas l'état des fiévreux avant 1873. Le second terme, l'état des fiévreux à partir de 1873, est même entaché d'incertitude.

Dans un mémoire très-hostile aux irrigations pratiquées à Gennevilliers, MM. les docteurs Danet, Bastin et G. Désarènes mentionnent, sur la foi de deux médecins exerçant dans la localité, 69 cas, dont 5 en 1873, 38 en 1874, 23 en 1875 et 3 sans date. Un autre mémoire, rédigé par M. le docteur G. Bergeron, professeur agrégé à l'École de médecine, qui est partisan des irrigations, compte 27 cas, dont 14 en 1874 et 13 en 1875. Mais ces discordances sur le nombre réel des cas n'ont pas une importance majeure : l'essentiel était de constater si la fièvre paludéenne s'est réellement développée à Gennevilliers depuis 1873, et, sur ce point, les affirmations de tous les médecins qui ont déposé à l'enquête sont unanimes. La maladie n'a pas beaucoup d'intensité; aucun cas n'a été mortel; elle dure encore; en effet, cette année, une dizaine de cas sont constatés jusqu'au 10 août ; il ne paraît pas d'ailleurs que la proportion des décès en soit influencée.

La fièvre est presque localisée dans la partie du village exposée à l'ouest et au sud-ouest; c'est, en effet, près du croisement des rues de Paris et de Saint-Denis, de la route de Colombes et du chemin des Vaches, que l'on a constaté le plus grand nombre de cas. Cette observation, sur laquelle les médecins sont d'accord, a une grande importance; le rapport y reviendra bientôt.

Le village des Grésillons, bâti au centre des irrigations, et les maisons isolées établies au milieu des terres irriguées, sont jusqu'ici préservés de la fièvre : un seul cas a été constaté dans une habitation du jardin modèle. C'est une seconde observation encore très-importante.

Après ces constatations, la Commission avait à rechercher les relations qui peuvent exister entre les irrigations et le développement de la fièvre

paludéenne. Les dépositions verbales de MM. les docteurs qui se sont rendus à son appel ne l'ont pas éclairée sur ce point. M. le docteur Delpech, qui a été chargé par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine d'étudier la constitution médicale de Gennevilliers, ne se prononce pas encore.

C'est dans les mémoires cités plus haut qu'il faut chercher des affirmations positives ; malheureusement, elles sont contradictoires. D'après MM. Danet, Bastin, G. Désarènes, les irrigations sont la cause directe de la fièvre. Le filtre naturel formé par les sables de Gennevilliers a été obstrué par les matières insolubles des eaux d'égout, jointes aux cheveux, poils, trachées végétales, qui ont formé dans leur masse un feutrage imperméable ; le filtre étant engorgé, la surface irriguée est devenue un vaste marais artificiel dont les émanations engendrent la fièvre paludéenne. A l'appui de leur opinion, les auteurs rapportent des expériences qui ont consisté à recueillir des germes au-dessus des surfaces irriguées, à les faire développer dans des conditions convenables, et à constater l'apparition de toute une faune et de toute une flore d'êtres microscopiques.

La Commission n'a pas à faire de la critique scientifique ; mais, quand un travail pose des conclusions sur les faits pratiques de l'irrigation à Gennevilliers, il faut bien qu'elle s'inquiète de savoir si ces conclusions sont fondées. Elle fera donc observer :

1° Que l'obstruction du sol par les matières solides des eaux d'égout est une erreur manifeste ;

2° Que la Commission n'a vu nulle part des terres irriguées présentant le moindre rapport avec les marais ;

3° Quant aux germes recueillis, en pareille matière et dans l'état d'ignorance où est la science, il était indispensable de procéder par comparaison, et de voir si ces mêmes germes n'existent pas toute autre part dans la plaine de Gennevilliers, soit au-dessus des terrains non irrigués, soit au-dessus des terrains actuellement inondés et vraiment marécageux, soit encore au voisinage des tas de gadoue.

4° Il est, du reste, bien étrange que ces germes, développés sur les terres irriguées, n'aient aucune prise sur les gens qui vivent sur le prétendu marais ni sur ceux qui sont placés sous le vent de ce marais, mais qu'ils coupent perpendiculairement ou même remontent les vents régnants de la région ouest pour aller frapper de préférence les habitants

de la partie ouest et sud-ouest du village, qui, par leur orientation, sembleraient devoir être préservés.

La discussion des faits est beaucoup plus rationnelle dans le mémoire de M. Bergeron. Pour l'auteur, les marais ne sont point les champs irrigués situés à la cote 29-30 ; ce sont les mares placées dans la région ouest relativement au village, depuis la mare d'évaporation au nord-nord-ouest, jusqu'à celles du pré Marchais, du parc, du clos Griffon, au sud-sud-ouest. Les rues de Gennevilliers les plus frappées sont effectivement sous le vent de ces mares aujourd'hui changées en marécages, ainsi que l'a constaté la Commission, depuis que la nappe souterraine, exhaussée à la cote 26-27, a atteint et dépassé la surface du sol dans les endroits où la dépression est suffisante.

Ces marécages sont évidemment insalubres et capables de provoquer des fièvres paludéennes. Si les mares permanentes, les débordements passagers, et, d'une manière générale, les inconvénients résultant pour l'hygiène d'un voisinage trop proche de la nappe des eaux souterraines, ont pu déterminer à Gennevilliers, antérieurement à 1873, des cas de fièvre paludéenne, il est bien clair que ces conditions physiques venant à empirer, l'état sanitaire a dû, de son côté, empirer avec elles. La conclusion de la Commission sur ce point est encore celle qui s'est imposée dans une autre partie de ce rapport : abaisser le plan d'eau par le drainage ; les marais disparaîtront, et, avec eux, la fièvre paludéenne, en tant qu'elle en procède.

Ici, il y a lieu encore de circonscrire la part de la Ville dans l'assainissement, comme elle a été circonscrite dans l'évacuation des eaux. Si le service municipal contribue en quelque mesure à l'insalubrité de la plaine de Gennevilliers, c'est parce qu'il ajoute une cause d'exhaussement de la nappe souterraine à celles qui existent d'ores et déjà indépendamment des irrigations. Il doit supprimer cette cause et, pour cela, évacuer par un drainage l'eau qu'il verse à la surface de la plaine. Mais, cela fait, son devoir est rempli. Que les pluies gonflent la nappe, que les crues de la Seine la refoulent, que le barrage de Bezons la surélève d'un mètre, le service des irrigations n'est pour rien dans ces accidents et n'est pas obligé d'y porter remède ; il n'a pas la charge d'assainir Gennevilliers, mais seulement l'obligation de ne point contribuer à son insalubrité. Au reste, en drainant les terrains irrigués, la Ville concourra à l'assainissement au-delà de la part qu'on peut exiger d'elle ;

n'est-il pas évident, en effet, que ses drains seront ouverts aussi bien aux eaux propres de la nappe souterraine qu'aux eaux d'infiltration provenant spécialement de ses irrigations?

Mais la fièvre ne peut-elle pas procéder aussi directement des irrigations à l'eau d'égout, même quand elles sont exécutées dans les conditions voulues de l'épuration? L'expérience acquise à Gennevilliers répond négativement, puisque la fièvre ne se déclare pas sur les terrains irrigués, et cependant les irrigations actuelles ne sont pas exécutées dans les meilleures conditions sous le rapport de la salubrité. Ce témoignage peut paraître insuffisant, l'irrigation ne datant à Gennevilliers que d'un petit nombre d'années; mais il est abondamment confirmé par des exemples bien connus d'irrigations à l'eau d'égout, pratiquées à l'étranger. En Écosse, à Édimbourg, les eaux d'égout, chargées des déjections de 90.000 habitants, arrosent actuellement 160 hectares de prés situés dans le voisinage immédiat de la ville; l'irrigation est faite à la dose moyenne de 35.000 mètres cubes par hectare et par an; il y a deux siècles qu'elle a commencé. En Angleterre, on compte un grand nombre d'entreprises d'irrigations par l'eau d'égout; plusieurs laissent à désirer sous le rapport de l'épuration ou de l'utilisation agricole; mais les médecins anglais sont d'accord sur leur innocuité au point de vue de la salubrité. En Suisse, à Lausanne, les eaux d'égout arrosent 200 hectares de prés parsemés de maisons de campagne; l'irrigation date de quatre siècles au moins et n'a jamais donné lieu à aucune plainte. A Novare, en Italie, un canal qui entoure la ville reçoit les déjections de 28.000 habitants et les porte sur 100 hectares de prés; ce canal fut creusé en 1738 pour évacuer les eaux qui stagnaient dans les fossés de la ville et entretenaient la fièvre et des maladies endémiques parmi les habitants. De son établissement et des irrigations qui l'ont suivi date l'assainissement de la ville et de ses environs (1).

Mais, dit-on, tout dépend des doses. L'irrigation à dose modérée de 3 à 12.000 mètres cubes n'est point insalubre; elle le devient sous la dose énorme de 50.000 mètres cubes, parce que le pouvoir oxydant du sol est dépassé, parce que les matières insolubles accumulées à sa surface deviennent des foyers de corruption. Du reste, on ne se préoccupe

(1) On trouvera dans l'excellent livre de M. Ronna: *Egouts et Irrigations*, des détails sur les exemples qu'on vient de citer, ainsi que des documents précieux, émanés de savants et médecins anglais, qui établissent l'innocuité des irrigations à l'eau d'égout.

pas de faire la preuve de ces affirmations, ou plutôt on croit l'avoir faite, parce qu'on prend, pour limites des quantités d'eau que le sol peut *épurer*, des chiffres de 3.000 à 12.000 mètres cubes, qui sont effectivement des limites des quantités *utilisables* par diverses récoltes. On continue ainsi à confondre l'épuration avec l'utilisation : dès qu'on applique à l'épuration les limites imposées à l'utilisation, il est clair que les quantités de 50.000 à 180.000 mètres cubes qu'on peut verser annuellement sur un hectare, en vue de l'épuration simple, deviennent de cinq à quinze fois trop fortes. On trouve donc les doses excessives, et on déduit facilement de leur adoption les conséquences hygiéniques les plus graves et les prophéties les plus lugubres.

Ce sont, tout particulièrement, les 1.500 hectares domaniaux de la forêt de Saint-Germain qui excitent les plus fortes appréhensions : le service de la Ville sera là chez lui et y fera tout ce qu'il voudra; ces 1.500 hectares seront condamnés à boire toute l'eau d'égout que la culture libre ne voudra pas; Paris accumulera sur cet espace toutes ses immondices et en fera un immense dépotoir : voilà ce qui se répète partout; le mot dépotoir est le levier qui sert à soulever l'opinion publique.

Pourtant, avant de lancer de pareilles affirmations, il faudrait analyser les conditions de l'opération tant redoutée, examiner chacune d'elles, et désigner celles qui produiront les effets désastreux qu'on annonce. Cette analyse essentielle, qu'on a grand tort de négliger, la Commission va la faire.

Voici 1.500 hectares de terrain sablonneux sur la lisière de la forêt de Saint-Germain.

Ils ont été préparés par un drainage convenable, de telle sorte que la nappe souterraine des eaux s'écoule librement vers la Seine, en laissant toujours entre elle et la surface des terrains une épaisseur de sol aéré d'au moins 2 mètres (la topographie des lieux comporte une épaisseur beaucoup plus grande).

Sur ces 1.500 hectares, on déverse tour à tour, à intervalles réguliers et rapprochés, par exemple tous les trois jours, de l'eau d'égout, à raison de 50.000 mètres cubes par hectare et par an, chiffre maximum qu'on ne dépassera point.

Voyons les effets de l'irrigation pratiquée dans ces conditions, et, pour plus de clarté, considérons successivement l'eau d'égout avec toutes les impuretés qu'elle dissout, puis les matières insolubles qu'elle charrie.

Il est démontré d'une manière absolue que le filtre constitué par un sol sableux, comme celui de Gennevilliers ou de la forêt de Saint-Germain, n'est jamais engorgé par l'eau d'égout, quand l'évacuation des eaux débitées en bas de ce filtre est assurée. Donc, jamais les eaux ne stagneront dans le filtre; jamais elles ne monteront vers la surface; jamais le sol aéré, qui aura une épaisseur de 2 mètres au moins au-dessus de la nappe d'eau, ne présentera, par le fait de l'eau, les caractères d'un marais pestilentiel ou d'un dépotoir. Il y a bien un inconvénient qui pourra se produire; mais ce n'est pas celui que l'on redoute : si l'épandage des eaux n'est pas assez régulier, s'il dépasse par moments la dose convenue, il pourra se faire que l'eau gagne les drains sans être absolument épurée. Cette imperfection ne saurait influer en quoi que ce soit sur la salubrité à la surface du sol, et au-dessus dans l'atmosphère. Le dommage serait tout entier pour la Seine, qui recevrait des eaux incomplétement purifiées, dommage qu'il faudrait éviter avec le plus grand soin, mais qui n'intéresserait en rien Asnières, Colombes, Saint-Germain, Maisons, toutes localités situées en amont de l'extrémité nord de la forêt et dont la prospérité, d'ailleurs, ne semble nullement entravée par l'état présent du fleuve, bien autrement grave pourtant qu'il ne serait dans notre hypothèse.

Considérons maintenant les matières insolubles déposées par les eaux à la surface des champs irrigués. La Commission a déjà donné son opinion à leur sujet, quand elle a rendu compte de ses visites dans la plaine de Gennevilliers; mais il convient d'y revenir.

Estimons leur quantité d'abord.

1 mètre cube d'eau d'égout contient environ :

1 k. 400 matières minérales insolubles,
0 750 matières organiques insolubles.

Total : 2 k. 150.

Quand on arrose un hectare à raison de 50.000 mètres cubes, chaque mètre superficiel reçoit 5 mètres cubes d'eau et arrête à sa surface les matières insolubles contenues dans ces 5 mètres, soit :

7 k. 000 matières minérales,
3 750 matières organiques.

Total : 10 k. 750.

Ainsi, chaque mètre superficiel arrête dans une année 10 k. 750 de matières insolubles contenant 3 k. 750 de matières organiques, les seules qui puissent devenir insalubres. Ces matières, étalées, formeraient une couche de 1 centimètre d'épaisseur. Si l'on déposait en une fois et pour toute l'année une semblable couche sur une surface de 1 mètre carré, la fermentation putride pourrait bien s'y établir quelque temps ; toutefois, la couche serait bientôt pénétrée par l'air, oxydée, et la putréfaction serait enrayée. Mais les choses ne se passent pas de la sorte ; les dépôts ont un développement graduel, en raison de la succession des arrosages : si l'on irrigue 100 fois dans une année, c'est le 1/100 de 10 k. 750 qui se dépose chaque fois sur chaque mètre superficiel de terrain, soit 107 grammes ; le dépôt est ainsi formé de couches successives. Quand une couche nouvelle s'ajoute aux anciennes, celles-ci sont à l'état de feutre perméable à l'eau et surtout à l'air. La fermentation putride ne s'établit point dans un pareil milieu, et il est absurde de confondre, comme on le fait, l'état de ces matières quand elles sont exposées à l'air et baignées d'oxygène, avec l'état qu'elles affectent quand elles sont enfouies dans la vase, au fond de la Seine. Tomber dans une pareille confusion, c'est prouver qu'on ne sait pas distinguer la combustion lente, inoffensive, au contact de l'air, de la putréfaction sous l'eau.

Peut-on craindre que ces dépôts, accumulés d'année en année, ne finissent par former à la surface des champs une couche immonde de détritus organiques, source d'émanations insalubres ? En aucune façon : personne ne craint que la gadoue, le fumier, les vidanges ne constituent à la longue une semblable couche dans les terres labourées, parce que personne n'ignore que tous ces produits, d'origine organique, y sont brûlés et disparaissent. Les matières organiques suspendues dans les eaux d'égout ont le même sort : les prés d'Edimbourg, de Lausanne, de Novare, après des irrigations séculaires à l'eau d'égout, ne diffèrent point, quant à la nature et à la salubrité de la couche superficielle de terre végétale, des prés irrigués avec l'eau ordinaire.

En résumé, quand un terrain est poreux, convenablement drainé, irrigué à l'eau d'égout, même à la dose de 50.000 mètres cubes, mais avec les soins qu'exige l'épuration par le sol, il n'y a aucun danger que ce terrain devienne jamais un marais ou un dépotoir, ni que la salubrité de l'air ait à souffrir de son voisinage.

Il y aurait fort à faire s'il fallait discuter toutes les erreurs qui égarent

l'opinion publique dans la question de l'emploi des eaux d'égout. Il faut avouer que le sujet se prête singulièrement aux exagérations : le dégoût naturel pour les résidus de la vie conduit si facilement à accepter tout ce qui se dit et s'écrit sur l'insalubrité et l'infection qui en paraissent inséparables ! Les termes les plus énergiques sont employés pour peindre l'état présumé du sol et de l'atmosphère quand les projets de la Ville seront accomplis : marais pestilentiels, *Agro romano*, cloaques, dépotoirs, voilà ce que deviendront les communes irriguées, et la forêt de Saint-Germain en particulier. Chose remarquable, lorsque les immondices de Paris sont concentrées, réunies en tas de gadoue au milieu des champs voisins des villes, et abandonnées à une fermentation putride intense, il n'y a point de danger d'infection ; l'odeur est très-supportable. Et, quand ces immondices sont noyées dans 500 à 1.000 parties d'eau pour 1 de matière, alors l'odeur est infecte, la campagne est empoisonnée, et l'insalubrité atteint son dernier terme !

Les erreurs tomberont un jour devant l'évidence des faits. Mais, dès maintenant, la Commission doit déclarer sa conviction que l'insalubrité n'est à craindre en aucun point du parcours du canal projeté, pourvu que toutes les précautions déjà indiquées soient prises quant à la distribution des eaux d'égout et à l'évacuation des eaux épurées.

§ 3. — L'ENQUÊTE AU POINT DE VUE DES INTÉRÊTS MATÉRIELS.

Gennevilliers.

La Commission s'était proposé de rechercher les variations de valeur éprouvées par la propriété à Gennevilliers depuis que l'emploi des eaux d'égout y a été propagé. En s'éclairant ainsi sur l'influence que les irrigations ont exercée dans cette commune, elle comptait recueillir des éléments d'appréciation à appliquer aux territoires destinés par l'avant-projet à recevoir les eaux. Elle n'oubliait pas que, dans des prévisions de ce genre, il faut tenir grand compte des habitudes des populations et des destinations des terrains ; ainsi, Colombes et Asnières sont, en grande partie, occupés par des maisons et jardins de plaisance ; la culture a pris une grande place dans la commune de Nanterre ; Gennevilliers est encore plus agricole. Ces localités et d'autres ne sont pas dans des conditions bien comparables au point de vue de leur intérêt à recevoir les eaux d'égout ; par conséquent, les irrigations devront y agir inégalement sur la valeur des propriétés.

Les recherches de la Commission en ce qui concerne Gennevilliers ont eu bien peu de succès. Elle a appelé devant elle MM. les notaires de Clichy et de Colombes, les meilleures autorités en pareille matière. Il résulte de leurs dépositions que les affaires étant à peu près nulles à Gennevilliers, il n'y a pas de bases certaines sur lesquelles il soit permis d'asseoir une opinion. Au reste, les transactions sur les immeubles sont peu nombreuses dans toute la banlieue de Paris. M. le notaire de Clichy pense que Gennevilliers est appelé à un grand avenir industriel, comme Clichy, qui n'en est séparé que par la Seine ; M. le notaire de Colombes croit que Gennevilliers sera envahi à son tour par les habitations de plaisance; l'un et l'autre estiment que les irrigations nuisent au genre de développement qu'ils prévoient. D'autre part, MM. les Ingénieurs de la Ville font observer qu'en attendant un avenir qu'on ne connaît pas, le pays est, pour le moment, comme par le passé, essentiellement agricole; l'hectare, qui se louait 100 francs avant les irrigations, se loue aujourd'hui 300 francs, et il n'est pas possible qu'à une pareille augmentation de valeur locative ne corresponde pas un accroissement proportionné de valeur foncière.

La Commission pense, quant à Gennevilliers, qu'il y a deux parts à faire : celle des terrains agricoles, qui s'étendent sur la plus grande partie du territoire; celle des terrains occupés par le village, ou qui bordent les routes principales et la Seine. Les premiers ont incontestablement beaucoup augmenté de valeur, comme il arrive nécessairement à une terre aride qui est transformée en terre fertile. Les autres peuvent avoir essuyé quelque dépréciation, surtout dans l'état présent de l'opinion publique à Gennevilliers. En exagérant en mal l'état médical de la commune, en faisant servir la fièvre paludéenne, l'inondation des caves et des puits d'instruments contre les irrigations, on a certainement produit une moins-value de la propriété immobilière. Mais le résultat général, toute compensation faite, est une augmentation évidente de la valeur du sol.

Les communes qui doivent recevoir des eaux d'égout.

A en juger par le nombre et l'énergie des protestations, les intérêts des populations seraient gravement compromis sur tout le parcours du canal projeté. A Asnières, on craint que le voisinage d'irrigations insa-

lubres ne déprécie la propriété ; mais il faut dire que M. le délégué du maire, appelé devant la Commission, a déclaré ne plus faire opposition si le canal était fermé sur le parcours de la commune ; MM. les Ingénieurs de la Ville ont répondu qu'ils l'entendaient bien ainsi, puisque les eaux doivent être refoulées en conduite forcée jusqu'à la forêt de Saint-Germain. Les opposants de Colombes redoutent également l'insalubrité des irrigations ; les cultivateurs, les maraîchers mêmes cèdent la place, dans cette commune, aux bourgeois ; mais ceux-ci fuiront devant l'eau d'égout qui arrêtera l'essor des constructions nouvelles et dépréciera celles qui resteront. Au reste, la propriété est tellement divisée, qu'il est impossible à un particulier de recevoir l'eau chez lui sans nuire au voisin qui ne veut ni la voir ni la sentir.

A Nanterre, on refuse le branchement que l'avant-projet détache du tronc principal en faveur de la commune : pour les uns, l'irrigation chassera la population flottante et les promeneurs ; pour les autres, le branchement est au moins inutile ; les cultivateurs emploient uniquement la gadoue ; ils s'enrichissent avec elle et seraient bien sots d'en abandonner l'usage.

Quelques opposants, propriétaires dans les communes plus éloignées de Carrières, Mesnil, Maisons-Laffitte..., ont également motivé leur opposition par l'insalubrité des irrigations. La pureté de l'air, la salubrité des coteaux font la fortune de ces villages, en y appelant toute une population bourgeoise recrutée surtout à Paris ; l'eau d'égout va empoisonner la terre et l'atmosphère, et l'établissement des irrigations va marquer la fin de la prospérité de toutes ces charmantes stations, aujourd'hui si recherchées.

On le voit, qu'il s'agisse de l'hygiène ou des intérêts matériels des populations, c'est toujours l'insalubrité qui motive, en première ligne, les oppositions ; on invoque ensuite l'incommodité résultant des émanations ou de la surélévation de la nappe souterraine. Ces motifs perdront toute valeur à Gennevilliers quand la Ville aura drainé les champs qu'elle irrigue, et n'en acquerront aucune dans les localités où l'avant-projet étend les irrigations, si le drainage précède le déversement des eaux. En conséquence, la Commission pense que les oppositions fondées sur ces motifs ne doivent point arrêter l'exécution des projets de l'Administration.

La Commission n'ignore pas qu'un grand nombre d'habitants du

département de Seine-et-Oise partagent les appréhensions exprimées sur les registres d'enquête dans le département de la Seine. Elle a, en effet, reçu un mémoire publié à Saint-Germain et approuvé par près de 3.000 habitants de cette ville, qui résume les travaux d'une Commission d'initiative créée pour combattre l'avant-projet. L'auteur de ce mémoire, après des détails sur les dépenses déjà faites par la Ville de Paris pour ses eaux d'égout, sur les sacrifices qui lui seront encore demandés, et sur d'autres questions qui n'intéressent pas davantage les habitants de Saint-Germain, s'attache à faire ressortir l'incommodité et l'insalubrité des irrigations actuelles, et insiste sur les dangers de leur extension pour les campagnes, « qui n'en retireront que de très-petits avantages et d'énormes inconvénients », et pour les villes situées à proximité, « tirant leurs principales ressources des étrangers qu'attirent leur situation agréable et l'air pur des campagnes environnantes. »

Après toutes les discussions contenues dans le présent rapport, il serait superflu de s'arrêter à ces conclusions pour les combattre. D'ailleurs, la Commission d'enquête pour le département de la Seine n'a pas à discuter les dires de l'enquête poursuivie dans celui de Seine-et-Oise; mais, sans sortir de ses attributions, elle tient à déclarer, au sujet des oppositions formulées dans le département de Seine-et-Oise, et fondées sur l'incommodité et l'insalubrité des irrigations à l'eau d'égout, qu'elles n'ont pas plus de valeur dans ce département que dans celui de la Seine, et qu'il n'y a pas lieu de les prendre en plus grande considération.

En résumé, quand la Commission se place au point de vue restreint des intérêts matériels des populations, elle trouve, d'une part des dommages fictifs ou exagérés, de l'autre une augmentation évidente et considérable de valeur s'étendant à des milliers d'hectares de terres pauvres qui seront fertilisées par l'eau d'égout. Entre de tels inconvénients et de tels avantages, elle ne saurait rester indécise. Elle sait bien qu'un projet qui affecte à un usage spécial une très-grande surface de terrain ne pourra pas, selon toute probabilité, recevoir son exécution sans gêner les habitudes ou même blesser les intérêts de quelques particuliers; mais elle n'admet pas le dommage général dont on menace des populations entières; elle croit que l'opération projetée serait encore avantageuse au seul point de vue agricole, alors même qu'on ferait abstraction de son caractère essentiel, qui est de satisfaire à des obligations supérieures imposées par l'hygiène.

CHAPITRE III

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Des faits et des considérations exposés dans le rapport de la Commission résultent les conclusions suivantes :

En ce qui concerne le déversement des eaux d'égout dans la Seine :

1° L'infection de la Seine par les eaux d'égout de Paris est un fait absolument incontestable. La Commission, réitérant un avis déjà énoncé par le Conseil général des ponts et chaussées et par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine, déclare que cette infection doit cesser dans le plus bref délai.

2° Les causes de l'infection résident dans les matières organiques des eaux d'égout solubles et insolubles.

3° Lors même que les matières insolubles seraient éliminées, les matières solubles suffiraient pour corrompre les eaux de la Seine.

4° Il est indispensable que les eaux d'égout soient dépouillées des matières organiques avant d'être admises dans la Seine.

En ce qui concerne le mode d'épuration :

5° L'élimination des matières insolubles par filtration ou décantation est insuffisante.

6° Les procédés chimiques d'épuration connus jusqu'à présent sont insuffisants, parce qu'ils n'éliminent qu'une fraction assez faible de matières organiques solubles. La Ville de Paris ne peut attendre l'invention de quelque procédé assez parfait qu'on ne prévoit pas encore.

7° L'épuration par la combustion des matières organiques dans le sol est le seul procédé connu donnant des résultats satisfaisants. Ces résultats peuvent être complets si l'opération est bien conduite.

8° L'épuration par le sol est soumise à des conditions d'exécution nécessaires, savoir :

a. Une porosité convenable du sol, afin que l'eau ne soit point arrêtée

dans sa marche descendante et que l'air pénètre dans la mesure voulue pour la combustion qu'il doit opérer ;

b. Une régularité dans la succession des arrosages et la quantité d'eau consommée pour chacun d'eux, qui soit telle que l'eau emploie à traverser l'épaisseur du sol filtrant tout le temps nécessaire pour l'épuration ;

c. Un drainage suffisant pour évacuer la totalité des eaux épurées.

9° La Commission admet que la terre de la plaine de Gennevilliers peut épurer, sous une épaisseur de sol actif de 2 mètres, 50.000 mètres cubes par hectare et par an, si toutes les conditions de l'épuration sont d'ailleurs remplies. Ce volume est une limite qu'il peut être nécessaire d'atteindre, faute d'espace; mais on doit tendre à l'abaisser, afin de mieux garantir l'épuration.

10° La Commission tient essentiellement à séparer deux questions que l'on confond presque toujours : la simple épuration des eaux d'égout, et l'utilisation agricole des principes fertilisants qu'elles renferment ; l'utilisation des eaux d'égout exige de 10 à 20 fois plus de surface que l'épuration.

Il est impossible que Paris entreprenne d'utiliser immédiatement la totalité de ses eaux. Paris doit commencer par installer l'épuration. Par l'extension probable qu'elles prendront, les irrigations, commencées en vue de l'épuration, finiront par réaliser l'utilisation, si désirable, des eaux d'égout. Le résultat, que Paris ne peut atteindre d'un seul coup, sera ainsi obtenu par les accroissements successifs de son entreprise.

En ce qui concerne les irrigations pratiquées à Gennevilliers ou prévues par l'avant-projet :

11° La nappe des eaux souterraines est actuellement surélevée d'environ 2 mètres au-dessus de l'ancien niveau à l'étiage, antérieur à l'année 1868. A cet exhaussement, on peut assigner trois causes : la surélévation d'un mètre au moins du niveau de la Seine, depuis l'établissement du barrage de Bezons ; le gonflement de la nappe souterraine à la suite des pluies tombées en février et mars 1876 ; les irrigations. La Commission n'a nul besoin de mesurer la part de chaque cause dans le résultat général ; il lui suffit de constater l'état actuel pour en conclure la nécessité absolue de drainer le sol partout où l'irrigation est ou sera établie, afin que la nappe souterraine, ayant un libre écoulement, le sol filtrant conserve au-dessus d'elle l'épaisseur nécessaire pour l'épuration.

12° Le système de liberté absolue laissé jusqu'ici aux cultivateurs quant à l'emploi des eaux est incompatible avec les conditions d'une bonne épuration ; il est indispensable que l'Administration règle les intermittences et les doses des arrosages de telle sorte que l'eau demeure dans le sol filtrant tout le temps nécessaire pour être complétement épurée.

13° Il n'y a aucune crainte à avoir au sujet de l'engorgement possible du sol filtrant, si toutes les précautions sont prises pour évacuer les eaux filtrées.

14° Il est très-probable que l'extension des irrigations prévues par l'avant-projet suffira pour détourner de la Seine la totalité des eaux d'égout ; dans le cas contraire, il faudra prolonger la canalisation au delà de la forêt de Saint-Germain, afin de trouver le complément de surface nécessaire. En tout cas, les 1.500 hectares domaniaux de la forêt de Saint-Germain, qu'ils soient placés à l'extrémité ou sur le parcours du canal, rempliront toujours l'office d'un vaste régulateur de la distribution où la Ville placera les eaux non consommées par la culture libre. Un tel régulateur est indispensable pour assurer l'épuration de la totalité des eaux et pour permettre à la Ville de réglementer l'usage de ses eaux et de leur assigner un prix.

En ce qui concerne la salubrité :

15° L'existence d'une nappe souterraine située à une faible profondeur et pouvant s'élever jusqu'à la surface du sol, en certains points déprimés et sous la seule influence de faits naturels, est, pour la presqu'île de Gennevilliers, une cause générale d'insalubrité à laquelle se rattachent très-probablement les cas de fièvre intermittente qu'on y a observés de tout temps. Il est incontestable que ces conditions défavorables ne peuvent être qu'aggravées par l'exhaussement de la nappe survenu dans ces derniers temps et dont les causes sont énoncées ci-dessus. Par les irrigations, la Ville de Paris exerce sur le niveau de la nappe souterraine et, par suite, sur l'état hygiénique de la presqu'île, une influence qui ne peut être mesurée, mais qu'elle est tenue de faire disparaître en évacuant, au moyen d'un drainage suffisant, toutes les eaux ajoutées à la nappe par le fait des irrigations. Il est d'ailleurs évident que le seul devoir de la Ville est de drainer les terrains qu'elle arrose, et qu'il ne lui incombe point de remédier à l'exhaussement de la nappe en tant qu'il est dû à

d'autres causes que l'irrigation, pas plus qu'elle n'est chargée de l'assainissement général de la presqu'île.

16° Les irrigations à l'eau des égouts de Paris ne sont point insalubres, alors même qu'elles sont faites sous de fortes doses, si toutes les conditions d'une bonne épuration sont observées.

En ce qui concerne les intérêts matériels des populations :

17° Les oppositions à l'avant-projet, fondées sur l'insalubrité des irrigations, ne sont plus motivées, du moment que cette insalubrité n'existe pas. Celles qui sont fondées sur l'exhaussement du plan d'eau perdront également toute valeur par l'exécution du drainage recommandé par la Commission.

Il est presque impossible d'exécuter une grande entreprise intéressant un très-grand nombre de détenteurs du sol, sans gêner les habitudes ou blesser les intérêts de quelques particuliers ; mais, dans le cas présent, cette considération s'efface devant les avantages certains et considérables dont bénéficieront les propriétaires et cultivateurs des terrains irrigués.

18° En définitive, la Commission approuve l'avant-projet mis à l'enquête, sous les réserves indiquées par le rapport, savoir : que la distribution des eaux soit réglementée de telle sorte que l'épuration soit assurée ; qu'il soit pourvu à l'évacuation des eaux épurées partout où besoin sera ; et que les terrains irrigués soient mis en culture.

Le Rapporteur de la Commission,

TH. SCHLŒSING.

PROCÈS-VERBAUX

DES SÉANCES DE LA COMMISSION

Chargée de donner son avis sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain.

SÉANCE DU 7 JUIN 1876.

Le mercredi 7 juin 1876, à midi et demi, les membres de la Commission chargée de donner son avis sur l'avant-projet d'un canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans une des salles du palais du Luxembourg, sur la convocation de M. Belgrand, directeur des eaux et des égouts de Paris.

Étaient présents :

MM. Bouley, membre de l'Académie des sciences, Président;
Callon, professeur à l'Ecole centrale;
Delesse, ingénieur en chef des mines;
Dr Lagneau, médecin à Paris;
Laizier, président de la Société des horticulteurs de la Seine;
Orsat, industriel à Clichy;
Pagel, maire de l'île Saint-Denis;
Porlier, directeur au ministère de l'agriculture;
Schlœsing, directeur de l'Ecole d'application des manufactures de l'État;

membres de la Commission;

Et MM. Belgrand, directeur des eaux et des égouts; Mille, inspecteur général des ponts et chaussées; Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées; ainsi que M. Pesson, ingénieur des ponts et chaussées en remplacement de M. de Lagrenée, représentant du service de la navigation de la Seine; et M. Gozet, chef de bureau à la Ville.

Le Président, ayant ouvert la séance, donne lecture de l'arrêté du Préfet de la Seine qui constitue la Commission d'enquête chargée de donner

son avis sur l'avant-projet du canal d'irrigation à l'aide des eaux d'égout entre Clichy et la forêt de Saint-Germain (1).

La Commission nomme M. Orsat secrétaire.

La parole est ensuite donnée à M. Belgrand, pour faire connaître la nature du projet présenté par la Ville de Paris.

M. Belgrand expose que l'assainissement intérieur de Paris et le développement des égouts souterrains ont nécessairement conduit à l'établissement de grands collecteurs recevant la masse des eaux pluviales, ménagères et industrielles. L'écoulement dans la Seine de ces eaux impures, réunies en grandes masses, n'a pu se faire sans jeter un trouble profond dans l'état du fleuve et des pays avoisinant la bouche d'égout collecteur. La Ville de Paris a reconnu tous les inconvénients produits par ces déversements et la légitimité des plaintes des riverains; aussi elle n'a pas hésité à faire de coûteuses expériences et à consacrer des sommes importantes pour faire disparaître cette cause d'infection et en même temps laisser à la navigation une voie libre et facile.

Un premier essai pour clarifier les eaux fut tenté sur les indications de M. Le Châtelier par l'emploi du sulfate d'alumine. Le réactif produisait dans les eaux troubles un dépôt gélatineux d'alumine qui, en se déposant lentement dans de vastes bassins, entraînait mécaniquement les impuretés du liquide et laissait échapper une eau limpide, quoique encore chargée de sels solubles. La dépense du procédé ne permit pas de voir dans l'application en grand une solution réelle du problème, d'autant plus qu'il exigeait d'immenses bassins de dépôt, des curages très-dispendieux, et enfin des transports de matières solides très-considérables.

L'emploi agricole, expérimenté concurremment avec le procédé du sulfate d'alumine, parut donner une solution plus complète et plus satisfaisante; car, puisqu'au dernier terme de l'opération les matières d'origine organique devaient naturellement faire retour à la végétation, il semblait plus logique de charger de ce transport l'eau elle-même, que des voitures venant puiser des boues ou des matières sèches dans de grands bassins après une épuration chimique quelconque.

Les essais faits dans la plaine de Gennevilliers ont d'ailleurs été très-satisfaisants comme résultats : l'eau trouble, arrivant sur un sol perméable et composé presque en entier de sable, s'est filtrée à travers ce tamis naturel en laissant à la surface la plus grande partie des matières en sus-

(1) Voir pages 3 et suivantes.

pension. Sous cette influence, le colmatage s'est produit, la terre s'est ameublie, et le sol, auparavant stérile, est devenu fécond. L'irrigation a atteint aujourd'hui 199 hectares, et, après une période inévitable de tâtonnements et de lutte contre la routine, qui s'obstinait à rejeter ces eaux, la Ville de Paris, confiante dans la réussite de ce moyen, en est venue à se demander si le moment n'était pas venu d'utiliser de cette façon la masse entière des eaux d'égout qu'elle produit chaque jour au lieu de la fraction à laquelle aujourd'hui est appliqué ce procédé d'utilisation. Mais elle tient dès le principe à déclarer qu'en aucun cas elle n'entend contraindre les propriétaires riverains des territoires irrigués à utiliser pour eux-mêmes les eaux d'égout. Elle est persuadée que les demandes seront aussi abondantes que la production, et, à cet égard, elle doit faire connaître que jamais les preneurs ne lui ont fait défaut dans la plaine de Gennevilliers; mais elle ne contraindra personne et se verrait par suite dans l'obligation de continuer à jeter à la Seine, à Clichy, l'excès des eaux d'égout qui ne trouveraient pas de preneurs dans le nouveau projet qu'elle aborde.

Toutefois son assurance dans la réussite finale des idées qu'elle patronne est assez grande pour qu'elle ne recule pas devant la dépense considérable du prolongement de la canalisation jusqu'à la forêt de Saint-Germain, et la Commission actuelle est appelée à donner son avis sur les avantages et les inconvénients qu'ont pu relever les intéressés dans l'enquête close le 20 mai dernier.

En admettant que l'irrigation fût aussi largement faite qu'elle l'est actuellement à Gennevilliers, c'est-à-dire à la dose de 50.000 mètres cubes par an et par hectare, il suffirait de 2.000 hectares environ pour absorber les 100 millions de mètres cubes que la Ville de Paris produit annuellement. Le projet actuel en prévoit 6.000, c'est-à-dire que la dose pourrait être réduite si l'on y voyait des inconvénients graves.

Dans l'état actuel, deux machines à Clichy remontent les eaux en utilisant une force effective de 400 chevaux-vapeur; à Saint-Ouen, l'eau provenant du collecteur départemental coule par simple gravité, et le débit des eaux qui pourraient s'écouler directement dans la plaine de Gennevilliers par les deux collecteurs réunis est, dès à présent, de 1.800 litres par seconde; le débit total des égouts de Paris étant de 3.000 litres, deux machines nouvelles analogues à la dernière montée suffiraient donc pour ce nouveau projet, dont voici le tracé :

De la plaine de Colombes, l'égout proposé passerait en conduite forcée à celle de Bezons, en traversant la Seine en siphon à la hauteur de l'île Marante, puis, traversant en tunnel la côte de Houilles, il ressortirait à Sartrouville, longerait le cours de la Seine et viendrait passer encore une fois la Seine en siphon à l'extrémité du parc de Maisons. Pénétrant alors dans la partie nord, la moins cultivée, de la forêt domaniale de Saint-Germain, la conduite trouverait à répandre ses eaux sur 1.500 hectares de bois peu riches comme végétation et, si c'était utile encore, aurait à sa disposition les 700 hectares de la plaine d'Achères. Si la Ville de Paris peut s'entendre avec l'administration des domaines, il n'y a pas de doute que la mise en culture de la partie nord de la forêt de Saint-Germain et des fermes domaniales qui s'y trouvent ne suffise à l'emploi des eaux de Paris.

M. Porlier demande à M. Belgrand si la quantité d'eau répandue sur chaque hectare de la plaine de Gennevilliers n'est pas trop considérable. En Angleterre, où de très-grands essais de ce genre ont déjà été faits, on paraît s'être borné à 12 à 15.000 mètres cubes par hectare.

M. Belgrand fait remarquer qu'en Angleterre les terrains irrigués étaient en général situés sur des sols argileux ou argileux-calcaires qui étaient difficilement pénétrables ; mais, dans des terrains sablonneux comme ceux de Gennevilliers, la pénétration est pour ainsi dire indéfinie. M. Mille a fait absorber sans inconvénient plus de 100.000 mètres cubes par la terre de Gennevilliers. Le docteur Frankland n'a pas craint d'aller jusqu'à 200.000 en certains endroits ; enfin la Ville de Paris elle-même, ayant eu nécessité de curer les conduites de la Vanne, a dû, à défaut de ruisseau à proximité dans la forêt de Fontainebleau, vider ses conduites sur le sable de la forêt. La quantité absorbée par le sol a atteint le chiffre énorme de 75 mètres de hauteur par chaque mètre de superficie, soit 750.000 mètres cubes par hectare.

M. Orsat dit que la quantité d'eau de 50.000 mètres cubes lui paraît cependant élevée, puisqu'elle représente environ dix fois la quantité d'eau que donne la pluie chaque année ; que, du reste, l'absorption doit être réglée par la nature du sous-sol, et que, pour en juger sûrement, il est indispensable d'être fixé sur la nature géologique des couches que recouvre le sol d'alluvion de la plaine. La pénétration facile de l'eau à la superficie ne prouve pas en effet qu'à peu de distance elle ne rencontre pas un obstacle imperméable, comme un fond de cuvette dont le plan

d'eau se relèverait nécessairement par l'afflux des eaux d'égout en quantité excessive.

M. Delesse pense que les terres d'alluvion qui forment les rives de la Seine sont éminemment favorables par leur constitution géologique à l'absorption des eaux. Il est difficile de rencontrer des conditions meilleures autant pour l'étendue des surfaces irrigables que pour leur porosité.

M. Belgrand est convaincu que, bien avant la fin du parcours, toute l'eau envoyée par les machines de Clichy sera absorbée, mais que d'ailleurs l'intention bien formelle de la Ville est de ne jamais contraindre personne, ni de donner plus d'eau qu'on n'en demande.

M. Mille ajoute que les cultivateurs seront eux-mêmes les meilleurs juges de la quantité d'eau qu'ils doivent employer pour leur culture, et qu'à cet égard la Ville doit leur laisser une liberté complète. On manquera plus vite d'eau qu'on ne manquera de preneurs.

M. Schlœsing demande si, en tout cas, le projet actuel permet d'assurer la purification de la Seine, car c'est là la question importante.

A cet égard, *M. Belgrand* ne peut que répéter ce qu'il a dit ; il ne prend aucun engagement, mais il lui paraît incontestable que si l'État permet l'irrigation des 1.500 hectares de la forêt de Saint-Germain, la Seine sera certainement débarrassée de toutes les eaux d'égout.

M. Pesson, au nom du Service de la navigation, réclame énergiquement une solution complète de la question ; ce n'est que par tolérance et contrairement à l'ordonnance du Roi du 20 février 1773 et à l'arrêt du Conseil du 24 juin 1777 que la Ville de Paris continue à rejeter ses eaux d'égout à la Seine. Tout projet aujourd'hui, après les études déjà faites, doit admettre la solution complète de la question.

M. Belgrand déclare que la Ville ne repousse aucun projet, qu'elle a déjà fait de très-grands frais dans la voie qui lui paraît la meilleure, et qu'elle est décidée à poursuivre son but. Elle examinera toutes les objections ; elle étudiera toutes les solutions qu'on peut lui présenter, comme elle l'a déjà fait. Elle fait appel au concours de tous pour une œuvre qu'elle regarde comme d'utilité publique absolue.

M. Callon pense que, dans la voie de la canalisation jusqu'à la forêt de Saint-Germain, il serait toujours possible d'arriver à la clarification complète des eaux d'égout. En admettant en effet que, par impossible et à l'extrémité du parcours, toutes les eaux ne fussent pas prises par la

culture, on pourrait toujours, à cette dernière partie, appliquer l'épuration au sulfate d'alumine, qui réussira à coup sûr. L'épuration, ne se faisant plus que sur une fraction très-réduite, n'exigerait ni grand emplacement ni grande dépense.

M. Gozet, sur la demande de M. le Président, donne connaissance du résumé des dires et annexes déposés à l'enquête à la Préfecture et à Saint-Denis. En voici le texte :

1° PRÉFECTURE DE LA SEINE.

Le registre d'enquête a été ouvert le 20 avril 1876 et clos le 20 mai suivant.

Le sieur *Gallard*, propriétaire au hameau des Carrières-sous-Bois, attenant à la forêt de Saint-Germain, s'oppose à l'exécution du projet, dont les conséquences lui paraissent fâcheuses pour la salubrité de la forêt de Saint-Germain et des pays environnants. C'est, dit-il, à la Ville de Paris de s'imposer les sacrifices nécessaires pour conduire les eaux des égouts directement à la mer.

Le sieur *Lesur*, avocat au Conseil d'État et à la Cour de cassation, propriétaire dans la commune de Mesnil-le-Roy, attenant à la forêt de Saint-Germain, s'oppose à la partie du projet relative à l'établissement de rigoles d'irrigation sur les territoires de Sartrouville et du Pecq.

Il prétend que les émanations de ces rigoles et des terrains qu'elles satureront d'eau pestilentielle seront poussées par les vents d'ouest et du sud contre le coteau qu'il habite, coteau renommé par sa salubrité et où se trouvent de nombreuses et riches habitations de plaisance.

Il craint aussi que, les terres étant saturées de matières putrides, les eaux du fleuve ne deviennent malsaines en face des pompes à feu de Maisons-Laffitte, ce qui serait un nouveau danger pour les communes de Carrières et du Mesnil, qui ne sont alimentées en eau que par ces pompes à feu.

Le sieur *Vaudry*, propriétaire à Maisons-Laffitte, approuve les deux protestations précédentes.

Le docteur *Jeannel*, membre du Conseil de salubrité de l'armée, 21, rue Visconti, entre dans des considérations générales pour démontrer que le projet n'aura aucune conséquence fâcheuse pour la salubrité et qu'il convertira en une source de richesse les eaux des égouts de Paris, qui empoisonnent actuellement la Seine. Il déclare que les propriétaires qui s'opposent actuellement à l'exécution du projet seront les premiers à en bénéficier par la plus-value de leurs domaines.

Le sieur *Vivet*, horticulteur à Asnières, emploie les eaux d'égout pour la culture, et il en est très-satisfait ; aussi donne-t-il son entière approbation à l'exécution du canal d'irrigation dont il s'agit.

MM. Chappat et compagnie, manufacturiers à Clichy-la-Garenne pour teintures et apprêts de tissus de laine, appuient le projet, qui, suivant leur déclaration, fera disparaître les inconvénients que présente pour leur industrie la présence des eaux des égouts dans la Seine.

M. G. Maës, teinturier à Clichy-la-Garenne, donne son approbation, afin de faire cesser les dommages causés par la situation actuelle aux industries et aux habitants de Clichy.

Le sieur *Guérin*, propriétaire, 61, rue de Clichy, ayant été à même d'apprécier les produits de la terre fertilisée par les eaux d'égout, approuve le projet.

M. J. Maës, ancien maire de Clichy, se plaint de ce que les déjections du grand collecteur compromettent la salubrité de la ville de Clichy et qu'elles sont préjudiciables à l'industrie locale par le fait de l'envasement du port, qui devient inabordable à la batellerie ; il réclame pour la population l'exécution de la canalisation projetée.

M. Joly, vice-président de la Société d'horticulture, déclare avoir déposé un dire relatif à l'enquête.

M. Brunfaut, ingénieur, 35, rue Saint-Lazare, s'étonne de ce que le Conseil municipal ait éludé les prescriptions de la loi exigeant que les conseils généraux de la Seine et de Seine-et-Oise interviennent dans les débats et y donnent leur adhésion. Il ne pense pas que la solution de la question soit du ressort de l'opinion publique ; puis il entre dans de grands détails pour montrer d'un côté l'infection de la Seine et les causes d'insalubrité produites par le déversement du collecteur dans le fleuve, et d'un autre l'avantage de l'irrigation des eaux des égouts, à la condition toutefois que les cultivateurs en prennent à leur heure et la quantité qu'ils jugent convenable.

A son avis, il n'y a qu'un moyen radical de résoudre la question : c'est de créer un canal conduisant les eaux d'égout à la mer et de déverser, à sa droite, à sa gauche, quand besoin sera, les eaux nécessaires à l'irrigation. L'objection de M. Belgrand relativement à l'insuffisance de la pente ne lui paraît pas fondée.

M. Passedoit, ingénieur civil, 74, rue Blanche, proteste contre l'exécution du présent projet et déclare que sa protestation est motivée dans un dire et avant-projet de canal collecteur entre Paris et la mer, qu'il a déposés.

M. Resgot, 13, rue du Roule, approuve le projet.

M. Michelin, rue du Vingt-neuf-Juillet, 3, déclare avoir déposé une note dans laquelle il explique les motifs qui l'ont conduit à approuver le projet d'irrigation.

Dix-huit habitants de Colombes s'opposent au passage dans leur commune du canal d'irrigation.

Ce canal pourrait nuire à la santé publique dans le cas où la conduite viendrait à crever ; il serait la source de nombreux procès, par suite du morcellement des terrains, si des propriétaires venaient à prendre des concessions d'eau pour irrigation.

Sur son passage, les terrains perdraient de leur valeur.

M. Ch. Pommier, manufacturier à Gennevilliers, s'oppose au déversement des eaux d'égout sur la plaine de Gennevilliers, pour cause d'insalubrité et d'incommodité.

M. Bertin, 123, boulevard Pereire, déclare avoir déposé un dire dans les bureaux du Luxembourg.

M. Saffroy, propriétaire à Gennevilliers, s'oppose à l'établissement des égouts dans cette commune, en raison de sa proximité de Paris.

M. Corriot, 11, place du Trône, résume un dire qu'il a déposé (voir Pièces annexes) en faveur de l'avant-projet.

M. Retrou, adjoint au maire de Gennevilliers, et *deux propriétaires de cette commune*, s'opposent, le premier en sa qualité de maire dont il remplit les fonctions par intérim, à la mise à exécution du projet en ce qui concerne la commune.

Ce projet aurait pour effet d'aggraver l'insalubrité et l'incommodité actuelles qui ont déjà motivé l'action de la commune contre la Ville de Paris, action pendante devant le Conseil de préfecture.

Quarante-huit habitants de Colombes s'appuient, pour mettre opposition au projet, sur l'intérêt général de la commune et sur les inconvénients qui pourraient résulter pour la santé publique.

Vingt-six habitants de la commune de Colombes déclarent s'opposer à l'exécution du canal d'irrigation pour les raisons suivantes :

1° Inconvénients de l'irrigation au point de vue de la salubrité ;

2° Dangers que pourraient présenter pour la santé publique la rupture ou les fuites éventuelles des conduites dans un terrain aussi parsemé de maisons que celui de Colombes ;

3° Impossibilité d'arroser les parcelles de terrain, qui sont toutes très-petites, sans arroser celles qui sont avoisinantes, et par suite violation du droit de propriété.

M. Guerlain, propriétaire à Colombes, déclare que les irrigations de Gennevilliers ont fait monter d'un mètre le niveau de la couche d'eau du sous-sol de sa propriété, et qu'il demandera l'expropriation de sa maison si le projet est adopté.

Cent trente et un habitants de la commune de Nanterre protestent contre l'adoption du présent projet et prétendent que la Ville a choisi le projet le plus économique et a écarté d'autres projets plus complets et ne présentant pas les mêmes inconvénients. Ils supplient l'administration d'ordonner de nouveaux moyens d'information en appelant des délégués des communes à examiner les mesures proposées.

Cinquante-trois habitants de Colombes font suivre leur protestation des observations suivantes :

L'élément cultivateur tend à disparaître de cette commune, qui peut être considérée comme une banlieue de Paris.

L'établissement du canal d'irrigation serait la ruine de ce pays, qui est destiné à recevoir de nombreuses constructions nouvelles.

Les résultats seraient les mêmes que pour la commune de Gennevilliers, où règnent des fièvres endémiques.

Les légumes produits au moyen du système d'irrigation dont il s'agit sont sans valeur, et les bestiaux refusent les herbages provenant des prairies fertilisées par ce système.

Cinquante-neuf habitants de Nanterre, se fondant sur les résultats obtenus à Gennevilliers, protestent contre le projet et demandent à l'administration d'ordonner de nouveaux moyens d'information en appelant les délégués des communes à examiner les mesures proposées.

M. Delahaye, conseiller municipal de Gennevilliers, demande l'appui de M. le Préfet de la Seine, représentant de Gennevilliers aussi bien que de Paris, pour faire respecter le traité conclu entre la commune et la Ville de Paris, dans lequel il n'a jamais été question d'un égout départemental.

Il proteste contre la partie de l'avant-projet qui énonce comme établi à Gennevilliers le réseau de distribution de l'égout départemental.

Il conclut à ce que les eaux d'égout de Paris et du département soient conduites dans la forêt de Saint-Germain et *au delà.*

Le sieur *Guedé,* propriétaire à Colombes, ne fait suivre sa protestation d'aucune observation.

Deux autres propriétaires de Colombes, les sieurs *Petit-Colin* et *Testard,* s'opposent également au projet.

M. Paul Deherpe, notaire à Colombes, après avoir examiné la question au point de vue de la salubrité, de la culture et de la prospérité des communes d'Asnières, de Gennevilliers et de Colombes, proteste contre l'établissement du canal d'irrigation.

MM. André et *Expert*, habitants de Colombes, déclarent approuver le dire précédent.

Quarante-trois habitants de Colombes font observer que les Parisiens s'abstiendront de venir habiter leur commune, que les bourgeois s'en éloigneront, que le morcellement du territoire ne permettra pas l'emploi des eaux d'égout comme engrais, que le peu d'habitants qui s'en serviront feront du tort à leurs voisins.

En conséquence, ils protestent contre le passage des eaux d'égout et surtout contre l'arrosage à l'aide des eaux.

Vingt-six habitants de Nanterre certifient que la théorie des horticulteurs favorables au projet est contraire à la pratique.

Ils ajoutent, pour motiver leur opposition, que les légumes provenant de Gennevilliers sont frappés d'une dépréciation générale à la halle de Paris, et que la réalisation du projet ne peut que porter atteinte à la santé publique et éloigner de leur localité la population flottante et les promeneurs.

Trois habitants d'Asnières déclarent approuver les protestations particulières et générales qui précèdent.

Le sieur *Personne*, 8, rue Royale, déclare que les eaux d'égout, employées comme engrais, sont très-bonnes pour la culture et sans inconvénient pour l'hygiène publique.

Le maire de Nanterre déclare avoir déposé deux protestations, l'une du *Conseil municipal* et l'autre signée par *deux cent cinquante-sept habitants.*

M. Bruchon, propriétaire à Nanterre, s'oppose au passage du canal d'irrigation sur le territoire de cette commune.

M. Guerlain, parfumeur à Colombes, complète un dire qu'il a fait précédemment.

Il s'applique à démontrer que, si l'on continue les irrigations, la nappe d'eau souterraine qui existe dans la presqu'île de Gennevilliers s'élèvera de plus en plus et rendra toute la presqu'île inhabitable.

Il s'appuie sur les résultats obtenus à Gennevilliers pour affirmer l'insalubrité des irrigations.

M. Bellot, rue de Rueil, 8, à Nanterre, s'oppose au projet.

M. Joliclerc, à Gennevilliers, expose qu'il a loué à Gennevilliers un terrain qui était en friche depuis plusieurs années, et qu'en se servant des eaux des égouts il a obtenu une prodigieuse récolte de légumes qui le met à même d'approvisionner le Grand-Hôtel, les hôpitaux et plusieurs régiments de Paris.

Les vingt-cinq ouvriers qu'il a employés à la culture de son terrain n'ont pas eu la moindre indisposition pendant une période de cinq années.

Deux habitants d'Asnières et *deux de Gennevilliers* déclarent avoir déposé, au nom et avec les signatures de *soixante-treize habitants de ces communes*, un dire favorable au projet.

MM. Gautier et *Giroust,* habitants de Nanterre, et *Durand*, propriétaire à Colombes, s'opposent à l'exécution du présent projet.

M. Chate, 4, rue du Chemin-Vert, à Bois-Colombes, propose, pour remédier aux inconvénients que présente le projet mis à l'enquête, de conduire l'eau à la mer après l'avoir débarrassée autant que possible de ses matières pondérables terreuses, au moyen d'un système d'épuration actuellement déposé au ministère de l'agriculture.

M. de Laval, 26, rue Caumartin, pense qu'en divisant en un certain nombre de branches l'embranchement du grand collecteur à son orifice, au pont de Clichy, on pourrait peut-être arriver à faire subir aux eaux des égouts un filtrage plus ou moins grossier, qui empêcherait le dépôt des matières en suspension dans le lit de la Seine.

Un habitant de Gennevilliers, demeurant place de l'Eglise, déclare que le déversement des eaux d'égout dans la plaine est une cause d'incommodité et d'insalubrité.

Quatre habitants de Colombes déclarent avoir déposé un dire portant *cinq cent quatre-vingt-dix-sept signatures.*

M. Hasard, propriétaire à Clichy, approuve la protestation précédente de M. Maës, ancien maire de Clichy, relative à l'envasement de la Seine au débouché de l'égout collecteur.

M. Taupin, notaire à Clichy, expose l'impossibilité de créer un port à Clichy, en raison de l'envasement du lit du fleuve par les déjections des égouts de Paris.

Il approuve le projet, qu'il considère comme un acheminement à la mer.

RÉSUMÉ DES ANNEXES.

1re *annexe.*

M. Joly, vice-président de la Société d'horticulture de France, approuve entièrement le projet et demande la suppression des fosses fixes et l'envoi au loin et à l'état frais de tous les détritus de la capitale, pour les confier à la terre.

2e *annexe.*

M. Joly informe le Préfet de la Seine que la Société centrale d'horticulture de France a nommé une Commission qui serait heureuse d'être entendue par la Commission d'enquête.

3e *annexe.*

M. Passedoit, ingénieur civil, réclame une enquête générale où les différents projets relatifs à la question des eaux des égouts de Paris pourront être discutés par leurs auteurs.

Il accompagne son dire d'un avant-projet de collecteur-déversoir-railway entre Paris et la Manche, ayant pour but de transporter rapidement les eaux des égouts de Paris et de banlieue en basse Seine, d'en utiliser au besoin les parties ferti-

lisantes comme engrais, d'assainir les eaux de la Seine et les localités riveraines, de ramener les rives et le lit du fleuve à leur état primordial, d'atténuer les inondations périodiques, de faciliter la navigation et d'établir économiquement un chemin de fer de Paris à Rouen et au Havre par la rive droite de la Seine.

4e *annexe.*

M. Michelin, membre des Sociétés d'horticulture et des agriculteurs de France, explique les services que peuvent rendre à l'agriculture les eaux des égouts employées comme engrais, puis donne son approbation au projet dont il s'agit.

5e *annexe.*

M. Paul Dupont, sénateur, expose que l'imprimerie qu'il dirige à Clichy a beaucoup à souffrir du débouché de l'égout collecteur, et donne, en conséquence, son adhésion au projet.

6e *annexe.*

M. Bertin, 123, boulevard Pereire, appuie le projet d'assainissement de la Seine et de l'utilisation des eaux des égouts.

7e *annexe.*

M. Corriot, ancien fabricant de produits chimiques à Clichy, pense qu'il est de l'intérêt général d'assainir la Seine et d'employer les eaux vannes et les eaux d'égout à fertiliser la plus grande étendue possible de terrains incultes.

8e *annexe.*

Cent soixante-six habitants de Nanterre protestent contre l'établissement dans leur commune des canaux d'irrigation. Ils déclarent qu'ils n'emploieront pas les eaux d'égout comme engrais et ajoutent que dans les rapports des Ingénieurs on a constamment confondu la culture maraîchère et la culture potagère.

9e *annexe.*

Le Conseil municipal de Nanterre émet le vœu que le projet de canalisation soit repoussé et que la question qui en fait l'objet soit soumise à un congrès scientifique.

10e *annexe.*

M. le docteur de Pietra-Santa, rédacteur en chef du *Journal d'hygiène*, donne son adhésion au projet et affirme que les objections relatives aux fièvres intermittentes produites par les exhalaisons des eaux d'égout ne sont pas fondées.

11e *annexe.*

Soixante et onze habitants de Gennevilliers, se fondant sur les excellents résultats obtenus dans la plaine de Gennevilliers, appuient le projet soumis à l'enquête.

12e *annexe.*

Cinq cent quatre-vingt-dix-neuf habitants de Colombes et de la partie d'Asnières appelée Bois-Colombes protestent pour garantir l'intérêt de ces communes contre le passage et l'usage des eaux des égouts de Paris à travers leur territoire.

13e *annexe.*

Communication d'un extrait d'un rapport du *docteur Bergeron* approuvant un projet de construction d'un canal d'irrigation allant jusqu'à la mer.

14e *annexe.*

M. Charollois, ancien maraîcher, déclare que les eaux d'égout sont un excellent engrais et que leur emploi en irrigations n'est pas nuisible à la salubrité.

2e SOUS-PRÉFECTURE DE SAINT-DENIS.

M. Jeanbin, demeurant à Asnières, propose de prolonger le barrage de Neuilly jusqu'au pont d'Asnières, de l'élever de 2 mètres et de construire une écluse, afin de chasser par le courant les déjections du collecteur de Clichy.

Il demande aussi de porter à 6 mètres au minimum la longueur du canal d'irrigation.

M. Péron, docteur-médecin à Asnières, a eu chez lui deux personnes atteintes de fièvre intermittente, mais qui était d'importation étrangère. S'il y a eu des cas de fièvre intermittente réellement nés à Gennevilliers ou aux Grésillons, on est en droit légitime de les attribuer à la Seine elle-même, devenue un vrai marais artificiel. Il faut désinfecter la Seine et répandre les eaux d'égout en pleine campagne, loin des habitations et sur une surface de terrains perméables aussi étendue que possible.

M. Rotty, propriétaire à Nanterre, s'oppose à l'établissement du canal d'irrigation dans cette commune.

M. Poisson, propriétaire et cultivateur à Gennevilliers, s'oppose au déversement des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers, sous prétexte qu'elles sont nuisibles à la culture et qu'elles peuvent occasionner des épidémies.

Vingt habitants approuvent l'opposition qui précède.

Cinq habitants de Gennevilliers déclarent protester contre l'avant-projet, en raison de l'incommodité et de l'insalubrité des eaux des égouts de la Ville de Paris.

M. Brenu, propriétaire du moulin de la Galette, à Gennevilliers, déclare que son établissement a perdu de sa valeur ; que sa femme a été atteinte de fièvres intermittentes à deux reprises différentes ; que l'eau de son puits est excessivement mauvaise et qu'il en attribue la cause au déversement des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers ; aussi s'oppose-t-il à la continuation de ce déversement.

Quatre habitants de Gennevilliers approuvent le dire précédent.

M. Denis, propriétaire à Gennevilliers, s'oppose au déversement des eaux d'égout dans la plaine de cette commune pour les motifs suivants :

Fièvres intermittentes ; — insalubrité de l'eau des puits ; — infiltrations dans les caves ; — diminution de la valeur de la propriété ; — exploitation de la

culture du pays rendue difficile par les conduites et caniveaux, qui nuisent à la circulation.

Trente-quatre oppositions au projet.

Vingt-huit oppositions au déversement des eaux des égouts de Paris dans la plaine de Gennevilliers, en raison des fièvres intermittentes qu'il occasionne et dont la présence a été constatée.

M. Durand-Claye, en tournée de service à Saint-Denis, constate au registre d'enquête que l'appariteur de la mairie de Gennevilliers séjourne à poste fixe dans les bureaux de la Préfecture et a rédigé les dires précédents sans demander aux personnes qui les ont signés l'expression de leur opinion.

Cinquante-sept oppositions au projet, de la part d'habitants de Gennevilliers, en raison de l'incommodité et de l'insalubrité des eaux d'égout.

Les deux associés de la maison Pommier s'opposent au déversement des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers.

Le sieur *Locquet* remarque qu'un grand nombre de signataires appartiennent à la maison Pommier et Cie, fabricants de produits chimiques à Gennevilliers.

M. Retrou, adjoint au maire de Gennevilliers, déclare que l'appariteur a été chargé par lui de rédiger les protestations des habitants de Gennevilliers, dont la plupart ne savent pas écrire ou même signer.

Il demande en quelle qualité M. Durand-Claye se trouvait à la sous-préfecture et sur quoi se fonde le droit de protester qu'il s'est attribué.

Trente-six protestations contre le déversement des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers.

PIÈCES ANNEXES.

Procès-verbal des séances du *Conseil municipal de Nanterre* (pièces également déposées à la préfecture de la Seine).

Soixante et onze habitants de Gennevilliers et *trois de Villeneuve-la-Garenne* approuvent le projet et déclarent que les résultats obtenus à Gennevilliers sont excellents.

A la suite de cette lecture, *M. Laizier* fait remarquer à la Commission que beaucoup de maraîchers, qui décrient les légumes de Gennevilliers, en vendent de grandes quantités, tout en prétendant qu'ils les ont obtenus sur d'autres terrains. On trompe le public sur l'insalubrité de ces légumes, qui sont aussi bons que ceux obtenus dans les meilleures cultures. Il ajoute que le chiffre de 50.000 mètres cubes par hectare et par an est loin de lui paraître exagéré, et que beaucoup de jardiniers donnent cette quantité d'eau en arrosage à la lance ou à l'arrosoir dans les marais des environs de Paris.

M. le Président propose de nommer une sous-commission qui prendrait connaissance des dires déposés à l'enquête pour en rendre compte à la Commission à bref délai.

M. Callon pense que, dans les dires déposés, il se rencontre, comme

dans toutes les enquêtes, à côté d'opposants systématiques, beaucoup de gens de bonne foi qui s'exagèrent des inconvénients et qui regardent comme fâcheuses des conséquences qui ne sauraient que leur profiter. Il croit donc que la Commission qui fonctionne, autant dans le but de s'éclairer elle-même que de convaincre les opposants, s'il y a lieu, doit chercher à faire comprendre à tous les vraies raisons de ce grand travail, et qu'il y aurait intérêt non-seulement à examiner tous les dires, mais encore à faire comparaître devant elle un certain nombre d'opposants, même parmi ceux qui n'auraient pas fait de déposition écrite.

Cette manière de voir est approuvée par tout le monde.

M. Delesse a remarqué dans les dires que trois objections principales paraissent avoir été faites au projet, savoir : l'insalubrité des eaux d'égout, l'inconvénient pour la culture, le gonflement de la nappe souterraine. Il croit donc que la sous-commission serait utilement composée de membres dont les fonctions habituelles permettent de mieux juger ces trois éléments.

En conséquence, la Commission nomme, sur la proposition de M. le Président, une sous-commission chargée de dépouiller les dires et annexes, composée de :

MM. Delesse,
Dr Lagneau,
Laizier,
Schlœsing.

Cette sous-commission est chargée de dépouiller le dossier des dires d'ici à mercredi prochain 14 courant. En attendant, *M. le Président* croit qu'une visite à la plaine de Gennevilliers serait intéressante et profitable et propose de fixer cette visite au samedi 10, à huit heures et demie du matin. Cette proposition est adoptée.

Avant de terminer la séance, *M. Belgrand* demande à dire un mot sur le projet de l'égout de Paris à la mer dont on avait parlé comme d'une solution possible du problème actuel. *M. Belgrand* n'hésite pas à considérer ce projet comme absolument irréalisable. En effet, sans s'étendre sur les considérations de dépenses, qui sont véritablement excessives, le niveau du radier du collecteur de Clichy est à 23 mètres 69 au-dessus du niveau de la mer ; or, la distance de Paris à la mer par le chemin le plus court ne saurait être moindre de 220 à 230 kilomètres. Cela constituerait donc une pente moyenne de 0,10 environ par kilomètre, pente trois

fois trop faible, ainsi que la pratique l'a prouvé ; l'insuffisance de pente amènerait fatalement, comme cela s'est vu dans les dernières inondations, une stagnation des dépôts qui nécessiterait de très-fréquents curages aussi dispendieux qu'incommodes pour les riverains. D'ailleurs, s'il fallait élever les eaux pour obtenir l'altitude voulue, n'est-il pas plus simple de les élever pour les répandre sur des champs que pour les amener au fond de la mer, où comme à Londres, probablement, le flux et le reflux rejetteraient plutôt sur le rivage les eaux impures qu'ils ne les entraîneraient dans les grands courants marins éloignés des côtes.

La séance est levée à deux heures.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 14 juin 1876.

Le mercredi 14 juin, à midi et demi, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement de la canalisation des eaux d'égout de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis au Luxembourg, ainsi qu'il avait été convenu précédemment.

Étaient présents :

MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Bandérali, Callon, Delesse, Dr Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Mille, inspecteur des ponts et chaussées, Durand-Claye, ingénieur, Gozet, chef de bureau à la Ville, assistent à la séance.

M. Belgrand s'excuse de ne pouvoir se joindre à eux.

M. le Dr Trélat fait part à M. le Président du regret qu'il éprouve de n'avoir pu assister aux séances qui ont déjà eu lieu. Ses fonctions l'empêchent absolument de se rendre au Luxembourg à cette heure-là.

Le procès-verbal de la première séance est lu et adopté.

M. le Président informe la Commission que MM. le Dr Jeannel et Joly ont été convoqués pour déposer aujourd'hui devant la Commission.

Avant de les admettre, il croit devoir résumer l'impression qu'il a ressentie de la visite faite en compagnie de ses collègues, le samedi

10 juin, dans la presqu'île de Gennevilliers. Un fait incontestable se dégage à ses yeux de cette visite : c'est la vigueur imprimée à la végétation par l'emploi des eaux d'égout. Il n'est pas besoin en effet de demander quelles sont les parcelles irriguées. Le seigle, entre autres, atteint dans ces parties jusqu'à deux fois et demie la longueur qu'il a dans les zones non arrosées. L'odorat est à peine affecté par les émanations, surtout dans les parties où la conduite est recouverte, comme cela doit avoir lieu partout dans le projet de la Ville. Il l'est certainement beaucoup moins que près des amas d'immondices et de gadoues qui servent à l'engrais habituel de ces terrains. Les puits dans la région irriguée ne sont pas infectés; l'eau en est claire partout et sans mauvais goût. Quant aux légumes, il a pu apprécier par un envoi assorti qu'a bien voulu lui faire M. l'inspecteur général Mille que leur goût ne laisse rien à désirer. Il demande à cet égard à M. Mille de bien vouloir accorder à ses collègues la même faveur. Même pour les plantes vivant en terre, telles que les radis, les carottes, les pommes de terre, les asperges, la saveur en est plutôt plus franche, plus accusée, sans aucun arrière mauvais goût. Les plantes vivant dans l'air, même les plus délicates, telles que les fraises, ne sont en aucune façon affectées par cette culture.

M. Laizier, appuyant cette remarque de M. le Président, insiste sur le fait de la culture pour améliorer la qualité des légumes et sur la nature des variétés de chaque espèce, qui sont souvent la cause des différences signalées dans le goût.

M. Mille fait remarquer également que cette qualité dans la saveur augmentée par la culture se retrouve aussi dans l'odeur des fleurs, plus vive et plus franche, dans l'abondance du rendement en essence des plantes odorantes, telles que la menthe, l'absinthe, etc.

M. Orsat demande à constater aussi comme résultat de la visite l'abondance des eaux stagnantes dans les endroits déprimés du sol, sans insister pour le moment sur la cause de cette affluence d'eau qui doit être l'objet d'un examen très-approfondi de la Commission.

M. Delesse, à ce propos, pense qu'il est incontestable que les infiltrations de l'eau d'égout ont dû relever le plan d'eau de la nappe souterraine; mais il pense également que, en facilitant l'écoulement des eaux à la Seine par des drains, il est possible de ramener la nappe à son niveau régulier. S'il insiste sur le relèvement du plan d'eau souterrain, c'est qu'il a dû, il y a quelques années, juger comme expert, en compagnie de

MM. Beaulieu et Yver, une inondation causée dans les caves de la rue des Vinaigriers. Cette inondation n'avait d'autre cause que des infiltrations dues au canal Saint-Martin par un phénomène absolument semblable à celui qui se passe à Gennevilliers.

M. le Dr Lagneau est également persuadé que cette cause agit d'une manière importante, car, dans la visite faite le 10 juin, il a reconnu à l'eau de l'un des puits un goût un peu saumâtre ; il craint donc que le sous-sol, sur la nature duquel les renseignements font encore défaut à la Commission, ne forme un peu trop cuvette et ne retienne les eaux.

M. Porlier a été d'autant plus frappé de ces observations que le drain placé dans les jardins de la Ville fournit de l'eau en abondance. La multiplication des drains serait donc favorable à l'assèchement, et d'ailleurs l'établissement de ces drains viendrait encore fournir à la végétation par la libre circulation de l'air dans le sol un élément nouveau d'activité et de vigueur.

Sous le mérite de ces remarques, qui résument l'impression de la visite du 10 juin, *M. le Président* engage la sous-commission nommée dans la dernière séance à rendre compte de ses travaux.

M. le Dr Lagneau a examiné les dires déposés à la préfecture de la Seine. Il a classé ces dires par communes ; en voici le résumé : à Paris même, les dires sont presque tous très-favorables au projet. Ils émanent en général d'horticulteurs ou de Sociétés qui suivent avec un grand intérêt les travaux de la Ville de Paris. Plusieurs personnes, notamment le Dr Jeannel, ont demandé à venir appuyer le projet devant la Commission d'enquête. Il n'existe à Paris que deux opposants, dont un ingénieur, M. Passedoit, auteur d'un projet de conduite des eaux à la mer, sur lequel la Commission ne saurait donner un avis.

A Clichy, les dires sont favorables ; pourtant ils se divisent en deux genres d'approbation : les horticulteurs qui approuvent l'emploi des eaux d'égout pour la culture ; les habitants qui approuvent chaudement le projet, parce qu'il doit les débarrasser d'un voisinage incommode et désagréable.

A Asnières, quelques horticulteurs approuvent, trois protestent.

A Gennevilliers, un horticulteur approuve, 52 protestent, dont un adjoint et un conseiller municipal.

A Colombes, la protestation s'accentue. 706 opposants ont signé à l'enquête, sans aucune adhésion.

Enfin à Nanterre, il y a aussi 221 protestations.

En résumé, il y a dix approbations absolues d'horticulteurs fort au courant de la question, donnant une entière adhésion au projet; le plus grand nombre des autres adhérents n'approuve que pour voir les égouts s'éloigner d'eux. Quant aux autres, pour la plupart, ils sont très-effrayés de l'extension des projets de la Ville de Paris et mettent en avant les trois inconvénients suivants, dont ils font ressortir toute la gravité : d'abord l'inondation des sous-sols telle qu'elle a été constatée chez M. Guerlain, opposant, et M. Chardin, avant que chez ce dernier un tuyau de drain vînt débarrasser les caves de l'usine de l'envahissement des eaux ; ensuite la dépréciation de la valeur des terres, qui ne sont plus aujourd'hui à proprement parler des régions agricoles ni même maraîchères, mais des terrains où se construisent des maisons de plaisance. C'est ainsi qu'un des opposants, notaire à Colombes, insiste spécialement sur ce point ; d'ailleurs, ajoute-t-il, il ne suffit pas de laisser chacun libre de prendre ou non des eaux d'égout ; la propriété est si morcelée dans cette plaine, que l'eau répandue dans une parcelle atteindra certainement les voisins et les gênera par son odeur ou son insalubrité. Enfin un troisième argument est produit relativement à l'insalubrité amenée par ces eaux. A cet égard, *M. le Dr Lagneau* n'a remarqué aucun fait précis de signalé; mais il croit indispensable de faire comparaître devant la Commission un certain nombre de médecins, habitant depuis longtemps les pays traversés par l'égout, pour faire connaître les modifications observées depuis ces dernières années dans la salubrité générale de ces contrées.

En résumé, il insiste pour que ces trois points particuliers, qui paraissent faire l'objet des réclamations générales, soient examinés séparément ; qu'on se renseigne attentivement sur l'allure de la nappe souterraine ; qu'on entende, pour la question de dépréciation, des notaires et autres personnes compétentes ; que, pour l'insalubrité, on fasse venir des médecins, car la science elle-même est loin d'avoir une opinion parfaitement arrêtée sur ces points. Bien qu'en effet Buchanan, à Northampton, ait prétendu que des maladies épidémiques, d'une autre nature que les fièvres paludéennes, pouvaient prendre naissance près des eaux stagnantes provenant des eaux d'égout, le fait n'est pas prouvé, et il importe de faire appel aux lumières de tous.

M. Durand-Claye demande à faire remarquer que si une seule per-

sonne de Gennevilliers paraît avoir adhéré dans les dires déposés à Paris, il y a eu dans les annexes environ soixante-quinze signatures se joignant à celles-là.

M. le Président fait introduire M. Joly, qui a demandé à déposer devant la Commission.

M. Joly, vice-président de la Société d'horticulture de France, a beaucoup étudié en tous pays la question des eaux d'égout, qu'il regarde comme une des plus importantes qui puissent s'imposer aux grandes municipalités. La question des eaux pour l'alimentation, si importante qu'elle soit, est à son avis primée par l'expulsion de ces mêmes eaux après l'emploi, et, bien qu'en divers pays les procédés soient différents, néanmoins l'utilisation agricole est partout celle qui a la supériorité. Les essais faits à Gennevilliers viennent montrer à toute personne impartiale l'efficacité incontestable de l'application à la culture. Malheureusement, c'est avec regret qu'il a constaté que, pour une œuvre d'une aussi grande utilité, les questions de clocher et d'intérêt personnel guidaient trop étroitement les opposants. Il y a trois ans déjà, il a eu l'occasion d'assister au South Kensington Museum, à Londres, à l'exposition de tous les procédés employés pour l'utilisation des eaux d'égout. L'emploi par la culture est ressorti de cette comparaison avec une évidente supériorité, et pourtant, en Angleterre, les causes d'infection sont autrement grandes qu'à Paris. C'est ainsi qu'à Sheffield les résidus de tous genres des fabriques, aussi bien liquides que solides, sont jetés à l'égout et donnent des eaux aussi impures que celles du Croult à Saint-Denis. Les expériences de M. Wurtz ont prouvé depuis longtemps la filtration, la purification que peut faire éprouver le sol à l'eau par sa nature physique et chimique ; la végétation vient encore en aide à ces propriétés passives de la matière et donne l'assainissement le plus complet. C'est à tort qu'on a voulu laisser croire que la culture de légumes par ces moyens pouvait amener le tœnia ou les trichines. Jamais aucun fait de cette nature n'a été observé en aucun endroit, pas plus à Edimbourg, à Londres qu'à Milan. La santé publique est certainement la chose la plus importante de toutes ; mais si l'infection épidémique peut se produire près des bords du Gange ou de l'Amazone, jamais elle n'a été observée près de cultures à l'eau d'égout. Quant au goût et à la saveur des fruits ainsi cultivés, ils seront là comme partout subordonnés aux soins de la culture.

En résumé, *M. Joly* ne saurait trop approuver le projet actuel ; mais il ne le regarde que comme le prologue d'une œuvre qui serait un des plus grands actes que puisse faire la Ville de Paris et qui consisterait à utiliser immédiatement au profit de la culture toutes les déjections à l'état frais, en supprimant les fosses et dépotoirs. La végétation est indispensable pour assainir. Les matières qui se décomposent doivent fatalement y faire retour, et c'est par une circulation continue de tous les résidus des grandes villes qu'il est possible de résoudre au profit de l'intérêt de tous un problème qui sans cela est une menace permanente.

M. le Président remercie M. Joly de sa déposition. Il donne ensuite la parole à M. Schlœsing pour rapporter son opinion sur les dires déposés à Saint-Denis.

L'ensemble de toutes ces dépositions n'a offert à *M. Schlœsing* aucun fait saillant ; presque partout ce sont des affirmations dénuées de preuves. Cependant quelques faits paraissent ressortir avec un peu plus de précision, principalement en ce qui concerne l'allure de la nappe souterraine. C'est ainsi qu'un sieur Louis-Denis Royer, propriétaire d'une maison avec un puits à Gennevilliers, a fait constater par une Commission d'expertise la mauvaise qualité de l'eau, qui précédemment servait à l'alimentation des habitants de la maison, et la nécessité où il s'est trouvé d'en proscrire l'emploi. Un sieur Boulard dépose d'un fait analogue.

M. Pommier, qui se plaint vivement de l'eau d'égout, n'apporte aucun fait précis à l'appui de son dire.

Le Conseil municipal de Nanterre repousse en masse le projet, sans preuves positives, et en protestant naturellement contre les horticulteurs ou agriculteurs de cabinet.

M. Schlœsing conclut en disant qu'il serait bon d'appeler M. le maire de Nanterre ou un délégué du Conseil devant la Commission ; que, du reste, cette mesure pourrait être étendue avec avantage à d'autres communes qu'à Nanterre.

Sur les observations de *M. le docteur Lagneau*, il est arrêté que la Commission appellera devant elle un des plus anciens médecins des localités traversées par le réseau des eaux d'égout, notamment M. le docteur Massart, à Clichy, et M. le docteur Foucault, à Nanterre, et, en outre, un ou plusieurs des conseillers municipaux des communes opposantes, pour servir de témoins dans cette discussion.

Au sujet des questions de salubrité, *M. Laizier* fait remarquer que

M. le docteur Bergeron a déjà publié un rapport sur la question. Aucun cas de fièvre paludéenne n'a été constaté aux environs des Grésillons, et, quant aux accès observés à Gennevilliers même, ils ont été plutôt plus nombreux antérieurement aux arrosages qu'après, et c'est surtout dans la partie non encore irriguée qu'on les a constatés.

M. Delesse donne à son tour le résumé de ses observations sur l'examen des annexes. L'impression générale est plutôt en faveur du projet, puisque, sur quatorze, neuf sont favorables. Elles émanent de diverses personnes, qu'on peut ranger en trois catégories : un ingénieur et un médecin, puis des habitants, enfin des chefs d'usine.

L'ingénieur, M. Passedoit, est l'auteur d'un contre-projet destiné à rejeter les eaux d'égout à la mer. Sans entrer dans l'examen de ce contre-projet, *M. Delesse* tient à signaler que son auteur n'évalue pas la dépense à moins de 190 millions dans sa première étude sommaire, et qu'indépendamment du canal d'enlèvement des eaux, ce projet comprend un chemin de fer à double voie, qui ferait ainsi concurrence à la ligne de l'Ouest, mais que l'auteur, prévoyant l'objection, impose à cette Compagnie l'obligation de le construire et de l'exploiter. La Commission ne peut discuter des conditions si complexes.

La déposition du médecin est de M. le docteur de Pietra-Santa, hygiéniste bien connu. Il ne voit aucun inconvénient et est très-favorable au projet.

Quant aux habitants, ils sont généralement hostiles aux changements, mais sans apporter de fait à l'appui de leur opinion. On insiste sur la dépréciation possible des immeubles. C'est une opinion non prouvée ; cent soixante-six habitants de Nanterre appuient leur dire sur cet argument et le Conseil municipal tout entier. A Colombes, Bois-Colombes, cinq cent quatre-vingt-dix-neuf signatures suivent les oppositions, mais sans arguments précis ; l'un se rallie au projet de M. Passedoit, l'autre s'appuie sur les dires formulés par des médecins ; il y a une crainte générale beaucoup plus instinctive que raisonnée.

Enfin il est une catégorie d'autres déposants, les directeurs d'usine, qui sont tous très-favorables au projet ; mais ceux qui insistent le plus sur l'exécution sont les maraîchers et les horticulteurs.

En résumé, l'impression générale des annexes est favorable.

M. le docteur Lagneau, renouvelant une proposition faite précédemment, pense qu'il sera bon de voir aussi la Commission d'enquête de

Seine-et-Oise. Cette proposition, approuvée en principe, est ajournée, pour sa réalisation, au moment où la Commission aura entendu les personnes qu'elle doit convoquer et aura étudié les principales objections présentées.

M. le Dr Lagneau pense que la Commission aurait grand intérêt à s'éclairer des lumières de M. Beau, ancien notaire et ancien membre de l'Assemblée nationale, qui fait partie de la Commission. La question des valeurs d'immeubles doit lui être familière, et il pourra seconder bien utilement la Commission en lui permettant de se faire une opinion sur ce point délicat.

M. Porlier dit que M. Beau, étant absent en ce moment, ne peut malheureusement renseigner la Commission, mais qu'en convoquant quelques notaires, notamment M. Taupin, notaire à Clichy, qui a émis un avis favorable, et M. Deherpe, notaire à Colombes, qui au contraire conclut au rejet du projet, on pourra arriver à se faire une opinion aussi précise que l'état actuel des choses le permet.

M. le Président conclut en disant qu'il fera convoquer six personnes pour la prochaine séance, qui est fixée d'un commun accord au samedi 17 du courant, à la même heure.

La séance est levée à deux heures et demie.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 17 juin 1876.

Le 17 juin, à midi et demi, les membres de la Commission d'enquête pour la prolongation du réseau des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis au Luxembourg, ainsi qu'il avait été convenu, ponr continuer le travail d'enquête.

Étaient présents :

MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Bandérali, Callon, Delesse, Lagneau, Laizier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille, Durand-Claye, Gozet assistent à la séance.

M. Amédée Beau, retenu par une indisposition, s'excuse de ne pouvoir se joindre à ses collègues.

M. Pagel s'excuse de ne pouvoir venir.

Le procès-verbal de la séance est lu et adopté.

M. Laurent Pierre Derel, propriétaire à Asnières, est délégué par M. le Maire d'Asnières, empêché, pour donner des explications sur les inconvénients ou les avantages que peut présenter le projet de la Ville de Paris.

M. Derel demande avant tout si l'égout doit être souterrain ou à ciel ouvert. Sur la réponse de M. le Président qu'il est souterrain sur tout son parcours, il déclare que, pour lui personnellement, dans ces conditions, il ne fait pas d'objection au projet.

Sur la demande qui lui en est faite, *M. Derel* dit habiter rue de Prony, 4, à Asnières, c'est-à-dire à l'extrémité nord-est d'Asnières, dans une des parties du territoire les plus rapprochées des irrigations de la Ville de Paris, presque sur la route départementale n° 14.

M. le Président. Avez-vous observé des changements dans l'allure de votre puits comme quantité ou qualité de l'eau ?

— Oui ; à certains moments, l'eau gonfle, mais elle n'a pas mauvais goût. J'ai continué à l'employer pour les usages domestiques.

— Avez-vous observé si ces gonflements coïncidaient avec les pluies ou avec les crues de la Seine ?

— Les observations que j'ai faites sur le régime de la nappe ne m'ont laissé voir aucun rapport entre ces afflux d'eau et les pluies ou crues de la Seine ; mais j'ai remarqué que toutes les fois que l'eau montait chez M. Chardin, elle s'élevait aussi dans mon puits.

— Avez-vous eu de l'eau dans votre cave ?

— Oui.

— A quelle époque ?

— Cet hiver, au mois de janvier, il y en a eu 0,20.

— En avez-vous eu l'été dernier ?

— Non.

M. le Dr Lagneau. Savez-vous si ces eaux de puits ont pu être insalubres en quelques endroits de votre commune ?

— A ma connaissance personnelle, je n'en sais rien ; mais des médecins, notamment M. le Dr Perrier, m'ont dit que ces eaux pouvaient être insalubres.

M. Bandérali. Vous présentez-vous devant la Commission en votre nom personnel seulement ou comme délégué du maire et représentant des intérêts des habitants de la localité ?

— C'est en cette dernière qualité.

M. le Président donne, après cet interrogatoire, connaissance de la lettre suivante, que lui-même et plusieurs de ses collègues ont reçue de la mairie de Gennevilliers :

« *Gennevilliers*, 14 *juin* 1876.

« Monsieur,

« La mairie de Gennevilliers vient seulement de connaître la composition de la Commission d'enquête nommée pour le département de la Seine sur l'avant-projet du canal des eaux d'égout de Paris que cette Ville se propose de conduire jusque dans la forêt de Saint-Germain.

« Vous faites partie de cette Commission, monsieur, et, persuadé que vous ne donnerez votre avis que parfaitement éclairé vous-même sur la question dont il s'agit, je prends la liberté de vous engager à venir jusqu'à Gennevilliers même, où vous pourrez recueillir des renseignements très-intéressants sur les eaux d'égout que l'on y déverse depuis plusieurs années.

« Déjà la Commission d'enquête nommée pour le département de Seine-et-Oise a visité plusieurs fois Gennevilliers; peut-être votre Commission jugera-t-elle indispensable de s'y transporter avant de donner son avis.

« Je suis, ainsi que le Conseil municipal de ma commune, tout à votre disposition pour vous éclairer sur cette grave question des eaux d'égout, dont nous sommes les victimes.

« Dans l'espoir que vous tiendrez à être édifié, j'ai l'honneur de vous offrir, monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

« *L'Adjoint faisant fonctions de Maire,*

« RETROU. »

M. Retrou étant convoqué pour aujourd'hui même, la Commission n'a pas lieu de discuter et de prendre aucune décision avant d'avoir entendu M. Retrou.

En attendant les personnes convoquées, *M. le Président* invite M. Schlœsing à développer quelques considérations qu'il désire soumettre à ses collègues.

M. Schlœsing a remarqué que le problème des eaux d'égout se compose de deux questions distinctes qui sont habituellement mélangées, mais qu'à son avis il importe de distinguer et d'étudier séparément, à savoir : l'épuration des eaux d'égout et leur emploi agricole. C'est une obligation pour la Ville de Paris de résoudre la première difficulté, quand

bien même la seconde ne le serait pas ; mais, comme aujourd'hui la solution est la même pour les deux questions, on doit se demander si, par le procédé employé, on donne satisfaction aussi bien à l'une qu'à l'autre. Or il est incontestable que si le mode d'emploi est le même pour l'épuration et l'utilisation agricole, les étendues de terre exigées pour l'une ou pour l'autre sont essentiellement différentes. Si, en effet, pour purifier, pour clarifier l'eau avant de la rejeter dans la Seine, le chiffre de 50.000 mètres cubes par hectare et par an peut paraître très-admissible, quoiqu'il y ait un certain nombre d'objections, et qu'il soit peut-être nécessaire, dans ce cas, d'assurer par des moyens spéciaux l'assèchement des terres qui servent de filtres, en ce qui concerne l'emploi agricole, les étendues doivent être tout autres. Ce qui doit régler, en effet, la proportion de terrain à employer, n'est pas seulement la quantité d'eau, mais bien la richesse en principes fertilisants. Or, bien que les renseignements lui fassent, quant à présent, un peu défaut, il a vu par le rapport de la Commission que l'analyse accusait en moyenne environ 40 grammes d'azote par mètre cube d'eau d'égout. Cet azote est essentiellement assimilable. Si donc on en répand 50.000 mètres cubes par an sur un hectare, cela fera 2.000 kilos d'azote, soit la même quantité d'azote et aussi assimilable que dans 10.000 kilos de sulfate d'ammoniaque ou que dans 500.000 kilos de fumier de ferme. La seule inspection de ces chiffres montre leur exagération ; il n'y a donc rien de surprenant dans la richesse des cultures de Gennevilliers; mais ce qui frappe surtout, c'est le faible rendement de la matière utile. Si l'on devait se borner à l'emploi agricole aux doses convenues, ce riche engrais exigerait pour se répandre une superficie de 40.000 ou 50.000 hectares. On doit donc séparer nettement les deux questions de l'épuration et de l'emploi agricole. La première seule exige une solution.

Il y a lieu ensuite de se demander si, en versant des doses de 50.000 mètres cubes par hectare et par an, et cela par un débit moyen fourni en toute saison, on n'arrivera pas par le relèvement du plan de la nappe souterraine à diminuer la hauteur du filtre naturel au point de ne plus être assuré de l'épuration proprement dite des eaux. Il ne suffit pas, en effet, pour que les eaux soient épurées, de les rendre limpides ; elles contiennent en solution, sous forme de composés organiques, du carbone, de l'azote qui se brûlent et se transforment non-seulement par l'action de l'air, mais aussi et surtout par l'action des organismes qui les peuplent et des ma-

tières qu'elles rencontrent dans le sol, en composés stables, savoir : le carbone en acide carbonique, l'azote en acide nitrique. C'est seulement lorsque cette évolution est opérée que l'eau est réellement purifiée. Or, cette combustion est-elle assurée en toute saison, même par les temps froids et alors que les circonstances atmosphériques viennent apporter des obstacles en relevant la nappe d'eau ou en arrêtant les fermentations ? Ces craintes peuvent être excessives, mais il est bon de savoir l'attention qu'on y doit accorder.

D'un autre côté, la Ville de Paris a formellement déclaré qu'elle n'entendait obliger personne à prendre ses eaux, qu'elle laisserait chaque cultivateur libre d'en user à son gré ; mais alors n'y aura-t-il pas, de la part de certains d'entre eux, abus dans cet emploi par le colmatage opéré l'hiver, au moment où la vie végétale est peu active et la chaleur faible ? En abandonnant gratuitement un engrais d'une si grande valeur, la Ville s'expose à bien des exigences des concessionnaires, pendant qu'elle doit avoir en vue, dans un avenir plus ou moins éloigné, la vente possible de ces eaux fécondes. Il importe que la Ville prenne le rôle qui lui convient, et ce n'est que le jour où les cultivateurs solliciteront d'elle de l'eau, qu'elle pourra leur refuser, qu'on se rendra un compte réel de la valeur de cette richesse qu'elle offre aujourd'hui et qu'on refuse. Or, pour cela, que faut-il ? Il faudrait qu'il y eût dans la forêt de Saint-Germain, par exemple, un terrain suffisant pour permettre en tout temps la solution de la question d'épuration des eaux sans donner prise aux objections présentées ci-dessus, qu'il faudra réduire à leur juste valeur. Il ne faut pas oublier, en effet, que la Ville de Paris est en présence de l'ordonnance du Conseil général des ponts et chaussées qui lui enjoint de débarrasser la Seine, et que, pour enlever aux eaux ces 40 grammes d'azote par mètre cube, la vie végétale et la vie animale sous les formes développées dans les fermentations paraissent indispensables. L'air seul ne suffirait pas. Certes, il est désirable que les matières de toutes sortes se rendent à l'égout, et leur transport à l'état vert ne paraît pas être bien difficile ; mais, dans ce cas, pour restituer avec profit à l'agriculture les détritus de 2.000.000 d'habitants, il faudrait autant d'hectares de terre, pour ainsi dire, qu'il en a fallu pour les nourrir. Sans aller cependant aussi loin et sans s'occuper d'une question semblable, qui n'est pas en cause, *M. Schlœsing* désirerait savoir si, en se bornant à la question de purification des eaux, le projet actuel

comporte une solution qui puisse dans tous les cas suffire aux obligations que la Ville a contractées en rassemblant toutes ses eaux impures dans un cours unique.

Vu la présence de diverses personnes appelées à déposer, *M. Belgrand* ajourne à la prochaine séance ses réponses à ces diverses questions.

M. Massart, docteur-médecin à Clichy, dépose que le déversement du collecteur dans la Seine est venu apporter un grand trouble chez les riverains habitant la commune de Clichy ; il y a eu, dans le commencement, des accès de fièvre causés certainement par ces eaux ; mais aujourd'hui la situation est améliorée, les cas de maladie sont rares et l'infection est moins grande ; cependant les riverains n'ont pas encore d'eau potable ni même pouvant s'appliquer aux usages domestiques.

M. le docteur Lagneau. Aviez-vous constaté des fièvres intermittentes avant l'établissement de l'égout collecteur ?

— Non.

— A quelle époque ont-elles apparu ?

— Vers 1858; elles ont d'abord été très-sérieuses ; cependant le mal s'est atténué progressivement.

— Alors, si j'ai bien compris votre dire, il y a eu trois périodes distinctes : avant 1858, pas de fièvres intermittentes; depuis 1859, des fièvres graves, et, vers ces derniers temps, des affections notablement moins fortes.

— C'est exactement cela.

— Les fièvres graves ont-elles été jusqu'à des affections spléniques ?

— Non, elles ont été surtout caractérisées par leur ténacité. Je dois signaler aussi qu'autrefois surtout les viandes se décomposaient avec une promptitude surprenante chez tous les habitants des bords du fleuve.

— Vous dites qu'aujourd'hui l'eau est impropre à la boisson. En a-t-il toujours été ainsi ?

— Non; avant 1858, les eaux étaient excellentes.

— Avez-vous observé que la diminution dans les cas de fièvre ait concordé avec l'emploi des eaux pour l'irrigation.

— Je n'ai pas noté la concordance ; mais, en ce moment, il n'y a que fort peu d'indispositions et même pendant les chaleurs, chez certains ouvriers des fabriques bordant la Seine, chez M. Paul Dupont par exemple.

— Y a-t-il eu d'autres endémies concordant avec ces cas de fièvres isolés ?

— Non.

— Savez-vous quelque chose de l'état sanitaire de Gennevilliers ?

— Non, mais j'ai pu constater que l'absorption des eaux ne paraît pas se faire aisément et que, pendant les chaleurs, ces eaux stagnantes répandent des émanations désagréables.

M. le docteur Villeneuve, conseiller général, maire par délégation de Clichy, dépose que, dans cette question, les intérêts de la commune de Clichy sont d'accord avec ceux de la Ville de Paris. Les habitants ne demandent qu'une chose : c'est qu'on les débarrasse au plus vite de ce voisinage incommode. Des usines importantes situées sur le bord de la Seine ont à plusieurs reprises failli arrêter leurs travaux par suite de l'impureté des eaux. Au point de vue de l'hygiène, il n'a pas de faits bien probants à exposer pour les riverains ; cependant il y a eu des cas de maladie ; il ne peut donc que hâter de tous ses vœux l'achèvement du travail entrepris par la Ville de Paris, et, si alors on pouvait augmenter un peu le tirant d'eau du fleuve, il se déclarerait satisfait.

M. le docteur Lagneau. Avez-vous observé plus ou moins de fréquence dans les cas de fièvre signalés à diverses époques ?

— Je n'ai pas eu occasion de le constater.

— La qualité des eaux a-t-elle été altérée ?

— Très-notablement.

— Et celle des puits ?

— Je ne l'ai jamais entendu dire.

— Que savez-vous de la situation de Gennevilliers ?

— L'an dernier, j'ai présenté à ce sujet un rapport au Conseil général qui constatait, d'après des rapports de médecins, notamment du docteur Danet, et des recherches micrographiques, qu'il y avait des altérations graves dans l'atmosphère de la plaine.

— La plaine serait donc infectée physiologiquement ?

— Je ne saurais l'affirmer pour mon compte, mais certaines personnes le disent. Je n'ai eu qu'une seule fois l'occasion de soigner un malade à Gennevilliers : c'était pour un cas de fièvre intermittente.

— A-t-elle été grave ?

— Non, mais elle est revenue une seconde fois ; on ne m'a pas rappelé;

la personne qui l'a contractée habitait le pays depuis peu ; elle demeurait à l'entrée du village ; c'est le seul cas à ma connaissance.

— Il existe à Gennevilliers, non loin de l'usine Pommier, une mare appelée mare d'évaporation, bordée par le chemin des Vaches ; pensez-vous que l'infection puisse provenir de là ?

— Je l'ignore, mais cette mare est influencée par les envois d'eau dans la plaine ; le niveau s'élève lorsqu'on emploie de l'eau dans la plaine, il baisse lorsqu'on cesse ; l'expérience en est facile à répéter. D'ailleurs, j'ai relaté tous ces faits dans mon rapport au Conseil général ; je me suis trouvé en présence d'un vœu formulé par le Conseil d'arrondissement ; il y avait beaucoup de plaintes dont je me suis fait l'écho sans avoir rien constaté moi-même que le cas de fièvre que je vous ai cité et qui est même en dehors de ceux qu'a signalés le docteur Bergeron. En résumé, autant que j'ai pu le reconnaître, il y a eu des cas isolés, mais non une fièvre réelle épidémique.

M. le Président dit qu'il serait intéressant de posséder le rapport au Conseil général.

M. Paul Morin, sénateur, délégué par M. le Maire de Nanterre, demande à exposer l'état de la question dans ses considérations générales et particulières. *M. Paul Morin* a suivi les travaux depuis l'origine, et c'est précisément parce qu'il a d'abord partagé les vues de la Ville qu'il se croit plus d'autorité pour venir dire aujourd'hui que le projet actuel est une erreur. Dans les questions de ce genre, en effet, c'est plutôt à la pratique à répondre qu'à la science. Or, on a confondu la culture agricole, qui ne veut pas de cet engrais, avec la culture maraîchère, qui seule peut en profiter. Cette dernière même comprend deux genres spéciaux : la culture maraîchère proprement dite, qui n'occupe autour de Paris que 7 à 800 hectares et qui n'a pas besoin de plus de terre ; cette culture forcée, hâtive, exige l'emploi des engrais puissants et des moyens artificiels ; puis la grosse culture maraîchère, produisant abondamment les gros légumes et qui permet aux départements d'importer à Paris une partie de leur production. Cette culture, qui recevrait le plus de profit des eaux d'égout, a aussi une région actuelle qui lui suffit et que le changement qu'on veut introduire à Nanterre viendrait augmenter sans profit. La culture de Nanterre est en effet toute différente : c'est de la culture absolument agricole, et l'on emploie comme élément fertilisant les gadoues de Paris, qui forment un engrais très-puissant, puisque la

moyenne du rendement à l'hectare en froment est de 24 hectolitres et qu'il y a deux ans elle a atteint 45 hectolitres. D'ailleurs, c'est aussi une nécessité pour Paris d'exporter ses gadoues. Il faut trouver des terres où l'on soit disposé à les utiliser à portée. D'un autre côté, les habitants de Nanterre cultivateurs sont tous très-riches; il n'est pas rare d'y voir des habitants possédant 10, 15, 20,000 francs de rente, parce que la culture y est extrêmement morcelée, que, sous l'œil d'un maître d'une vigilance extrême et possédant un domaine peu étendu, on fait rendre à la terre tout ce qu'elle peut produire. Ils sont riches, le système actuel leur a profité, ils ne veulent pas changer.

Pour lui personnellement, *M. Morin* croit à l'utilisation avantageuse des eaux d'égout ; les légumes obtenus sont bons, malgré la prévention dont ils peuvent être l'objet ; mais il voit la nécessité de changer le mode de culture pour arriver à profiter de l'eau d'égout et comprend qu'on soit peu tenté de le faire à Nanterre devant les doléances des habitants de Gennevilliers. Et puis, à Nanterre, les cultivateurs ont leurs habitudes, leurs engrais ; ils s'en trouvent bien ; ils n'en ont pas besoin de nouveaux ; ils continueront comme par le passé et feront bien. La Ville de Paris s'expose donc à ne pas trouver de preneurs. Que fera-t-elle alors ? Elle veut raser 1.500 hectares, soit un tiers, de la forêt de Saint-Germain, et répandre l'eau sur le sol; c'est une solution inacceptable. On répète, en effet, que l'eau sera filtrée et purifiée par son passage dans le sable du sol. *M. Morin* n'en croit rien. Il ne croit pas au pouvoir de décomposition du sable sur les sels ammoniacaux; cette décomposition ne saurait avoir lieu qu'en présence d'argile, et l'argile fait défaut. On montre bien un drain dans la plaine de Gennevilliers fournissant de l'eau purifiée, mais cela n'a lieu que précisément parce que le drain traverse un banc d'argile.

Il y a, du reste, une expérience actuelle qui montre bien ce qui se passerait à Nanterre. Le sol de la plaine de Nanterre a été fouillé en plusieurs endroits pour faire le remblai du chemin de fer; les excavations se sont promptement remplies des eaux rejetées par les égouts de Nanterre, car le sol sablonneux recouvre presque partout un tuf imperméable qui ne laisse point filtrer les eaux. Les eaux d'égout accumulées ainsi ne disparaissent que par évaporation. La Ville de Rueil ayant aussi envoyé ses eaux dans ces dépressions du sol, il en est résulté une infection locale de la plaine. Cette année même, la cons-

truction d'un égout départemental devant rejeter ces eaux à la Seine a été votée, aux frais communs de l'Etat, du département et des deux communes intéressées. La stagnation de ces eaux impures était en effet malsaine, et des accidents graves s'étaient produits pour la santé publique. Les mares d'évaporation laissaient déposer des résidus assez abondants pour alimenter une fabrique d'engrais, et c'est aux émanations de ces égouts actuels de Nanterre que *M. Morin* attribue la mort d'une enfant atteinte d'une fièvre pernicieuse. Le cas a été examiné par les docteurs Ricord, Simon, Fournier, qui se sont nettement prononcés pour une fièvre pernicieuse, bien que d'autres médecins l'aient contestée. Il paraît que ce serait une *fièvre larvée* dissimulant la forme pernicieuse. Mme Benoist, fille de M. Bordeaux, en est également morte.

Les habitants de Nanterre se sont donc effrayés à juste titre. Leur sol n'est pas absorbant, et ils se voient partout envahis comme à Gennevilliers. Au surplus, ils ne veulent pas de l'eau pour leur culture. Dès lors, à quoi bon la leur envoyer ? Serait-ce donc pour l'envoyer jusqu'à Saint-Germain, déboiser un tiers de la forêt et répandre sur le sol toutes les eaux de Paris ? Eh bien, à cet égard, *M. Morin* proteste de toutes ses forces ; le bois, qui est un élément de prospérité et d'agrément pour les habitants voisins, disparaîtrait pour faire place à des marais, car, en admettant même que l'eau fût absorbée, le sol sablonneux ne saurait décomposer les sels ammoniacaux ; les parties argileuses indispensables font défaut, et l'on aurait ainsi à grands frais causé un tort immense à toute cette région sans atteindre le but proposé.

M. Belgrand nie de la manière la plus formelle que la Ville de Paris veuille ainsi aller rejeter toutes les eaux à Saint-Germain.

Quoi qu'il en soit, ajoute *M. Morin*, partout où la Ville a envoyé l'eau d'égout, elle en a versé une trop grande quantité dans le même moment, et aussi si la culture a obtenu des résultats avantageux, souvent les quantités produites ont été en telle abondance qu'en apportant sur le marché les légumes récoltés, le prix en a immédiatement baissé dans une proportion extrême; il n'y a donc pas lieu d'augmenter les étendues cultivées en marais.

M. Laizier ne saurait s'étonner pour son compte du résultat signalé par M. P. Morin. Non-seulement, en effet, il y a inexpérience complète de la culture maraîchère à aller porter un même jour sur le même mar-

ché le produit d'un hectare entier de haricots ou de choux, par exemple, mais encore les maraîchers qui veulent réussir s'occupent eux-mêmes de leur culture, sont là à la première heure et se couchent tard, donnent l'exemple et économisent sur tous les frais. Puis l'emploi des eaux d'égout ne saurait convenir qu'à la culture dite potagère. La culture forcée des maraîchers de Paris, qui exige la chaleur pour obtenir ces primeurs dont le prix élevé constitue les bénéfices, ne s'accommode pas de cet arrosage froid des eaux d'égout.

M. Durand-Claye reconnaît parfaitement que les eaux d'égout ne s'appliquent pas aux 7 à 800 hectares de culture maraîchère des environs de Paris ; mais il maintient l'efficacité de leur emploi pour la culture potagère, qui occupe, elle, 7 à 8.000 hectares.

En résumé, *M. Paul Morin* trouve que les habitants de Nanterre ont assez d'engrais de tout genre, qu'il est important d'ailleurs pour l'hygiène publique que les gadoues de Paris soient utilisées, et que le projet actuel troublerait gravement, même pour Paris, les conditions d'enlèvement des détritus de la Ville, en supposant que les habitants de Nanterre pussent utiliser les eaux, ce qu'ils ne veulent même pas essayer.

M. Orsat demande à M. Morin si l'odeur des amas de gadoues n'est pas elle-même très-désagréable pour les habitants de Nanterre.

M. Morin répond que l'odeur est, en effet, peu agréable, mais d'abord que les habitants y sont habitués, et qu'ensuite on n'a jamais constaté d'inconvénient pour la salubrité publique de ce côté.

— Mais si la Ville se contente de traverser le territoire de Nanterre dans un égout fermé, sans rien déverser au dehors, y voyez-vous un inconvénient?

— Non; seulement il faudra bien arriver à répandre ces eaux quelque part, et je proteste pour le dépôt dans la forêt de Saint-Germain.

M. Delesse. M. Morin considère le sol de la forêt de Saint-Germain comme exclusivement siliceux; cependant il ne l'est pas plus que celui de Nanterre, qui passe pour être très-léger. Ces deux sols, qui ont la même origine, renferment, à côté de 70 0/0 de matières sableuses qui peuvent agir faiblement sur les liquides d'égout, 30 0/0 de parties fixes composées de silice et d'argile divisées qui sont certainement actives sur les eaux d'égout. En outre, le terrain qui se trouve sous l'alluvion de Nanterre est le calcaire grossier; ce terrain est certainement perméable, sinon à

cause de la texture même des pierres qui le composent, au moins à cause des fissures qui se trouvent dans la masse, et la preuve s'en trouve dans ce fait que l'on ne rencontre jamais de nappe d'eau à la partie supérieure de ce calcaire. Les bancs réellement imperméables sont à une notable profondeur au-dessous. Si les eaux d'égout de Nanterre ne s'écoulent pas, c'est qu'il est possible qu'elles se trouvent sur des parties non fissurées; mais certainement, en les répandant un peu plus loin, on trouverait ces fentes qui absorberaient le liquide.

M. Orsat. M. Morin a parlé d'un égout départemental pour écouler en Seine les amas d'eaux qui troublent la salubrité de Nanterre. N'est-ce pas, en définitive, un collecteur général des eaux de Nanterre et de Rueil qu'on viendrait ainsi jeter en Seine en amont des localités de Bougival, Chatou, Marly, et n'y a-t-il pas là en petit vis-à-vis de ces localités une situation exactement semblable à celle de la Ville de Paris vis-à-vis de Clichy, Asnières, Saint-Ouen, etc.? Les municipalités de Rueil et de Nanterre ne s'exposent-elles pas ainsi aux mêmes récriminations qui atteignent aujourd'hui la Ville de Paris?

— D'abord la masse des eaux d'égout déversée est infiniment moindre, et c'est justement la quantité qui en constitue le danger et l'insalubrité; ensuite les eaux des mares de Nanterre sont principalement des eaux pluviales qui se rendent par les égouts de la route de Cherbourg et par les chemins qui descendent du mont Valérien.

— Ces eaux pluviales sont pourtant une cause d'insalubrité, comme M. Morin l'a fait remarquer.

Les délégués de la commune de Gennevilliers sont ensuite introduits au nombre de cinq.

Ce sont :

MM. Retrou (Louis-Adolphe), adjoint faisant fonctions de maire;

Poisson (Pierre-Auguste), conseiller municipal, cultivateur;

Deloron (Pierre-Laurent), conseiller municipal, cultivateur;

Delahaye, conseiller municipal, propriétaire;

Pommier, conseiller municipal, usinier.

M. Pommier s'étonne de la présence de MM. Belgrand et Mille parmi les membres de la Commission d'enquête.

M. le Président l'interrompt immédiatement, en lui faisant remarquer que MM. Belgrand et Mille ne font nullement partie de la Commission d'enquête; la Commission les a appelés pour donner des informations,

suivant les termes mêmes de l'arrêté préfectoral qui institue la Commission d'enquête.

M. Retrou, maire-adjoint, se plaint vivement des irrigations de Gennevilliers ; l'eau incommode tout le pays ; elle inonde les caves et les puits.

M. le Président. L'eau a-t-elle profité à la culture ?

— Bien peu ; quand on a commencé aux Grésillons, l'endroit choisi était convenable, parce qu'il n'avait nulle valeur ; mais aujourd'hui l'eau ne fait que déprécier la terre. Et puis cet arrosage est insalubre ; on a amené des fièvres intermittentes ; soixante cas ont été constatés dans le pays. Le docteur Delpech, membre du Conseil de salubrité, venu vers le 10 juillet dernier, a trouvé partout des malades.

M. Poisson confirme le dire de M. Retrou ; les terrains ont énormément perdu de leur valeur ; ce qui valait 30.000 francs l'hectare, soit 3 francs le mètre, ne vaut plus guère que 3.000 francs. Quant aux terrains irrigués, ils ne valent rien de plus que les autres.

M. Deloron est en tous points de l'avis de ses collègues ; il a voulu se rendre compte de la valeur des eaux d'égout et l'a employée en culture. Il a obtenu de très-beaux légumes, mais qui ne valaient rien ; les betteraves, les pommes de terre, les carottes étaient de mauvaise qualité. Les choux-fleurs fondaient à la cuisson en laissant une eau infecte ; bref, ces légumes ne sauraient qu'être malsains pour l'alimentation.

M. Delahaye désire insister surtout sur l'insalubrité et sur l'incommodité de l'expérience de Gennevilliers. L'insalubrité résulte des cas de fièvre constatés d'une manière qui n'est pas contestable, et, si l'on a trouvé que ces cas de fièvre se sont produits dans la région non irriguée, la raison en est bien simple : c'est que ce sont les parties basses de la commune, les points situés à la cote 27 ; et qu'on arrosait à la cote 30 ; soixante caves sont encore inondées à l'heure qu'il est. Le mont Valérien, qu'on a voulu mettre en cause, est bien innocent de cet afflux d'eau, à cause de la distance qui le sépare de Gennevilliers et des caves qu'il devrait remplir avant d'arriver jusque-là.

Gennevilliers comprend très-bien que, dans ses réclamations contre la Ville de Paris, il risque fort d'être écrasé ; mais pourtant M. Delahaye et ses collègues ont confiance dans la justice de leur cause ; la commune tout entière souffre ; leurs intérêts personnels sont atteints ; c'est leur [illegible] et leur devoir de se défendre contre leur puissant voisin. D'où vient du reste

l'origine de cette discussion? Du traité par lequel la commune de Gennevilliers a autorisé la Ville de Paris à poursuivre des essais sur son territoire. Or ce traité comprenait pourtant dans son article 4 la clause suivante :

« Il demeure expressément entendu entre les parties que les autorisations ci-dessus n'ont été accordées par la commune de Gennevilliers qu'à titre purement provisoire, pour faciliter, mais à titre d'essai seulement, les expériences entreprises par la Ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout.

« M. le Préfet, au nom de la Ville de Paris, reconnaît qu'aucune enquête n'ayant été faite, la commune de Gennevilliers reste dans la plénitude de son droit pour réclamer plus tard contre les déversements des eaux d'égout sur la commune, dans le cas où l'insalubrité et l'incommodité des eaux viendraient à être reconnues, auquel cas la Ville de Paris les retirerait soit dans les bassins d'épuration établis à Asnières, soit dans les bassins qu'elle se propose d'établir près du pont d'Argenteuil et en face d'Epinay. »

Cet article est la reconnaissance absolue du droit de la commune de Gennevilliers; elle se plaint aujourd'hui et poursuivra par tous les moyens possibles l'exécution des engagements contractés.

Lorsque la Ville a commencé ses essais à Clichy, tout le monde a suivi cette étude avec intérêt. Lorsqu'ensuite elle a établi les jardins d'Asnières, on a pu voir des résultats vraiment remarquables; mais ce n'était pas là, pour la Ville de Paris, une réelle utilisation; c'est lorsqu'elle a eu signé le traité avec Gennevilliers qu'elle a envoyé toutes ses eaux de façon à inonder la plaine. On avait promis que la terre de Gennevilliers deviendrait celle de Chanaan; on l'inonde des eaux d'égout de Paris; on lui ajoute les eaux vannes de Bondy diluées au besoin par l'eau de l'Ourcq. Les conditions du marché se trouvent donc changées du tout au tout. On ne fertilise plus, on noie. On a bien parlé d'avantages que la Ville de Paris aurait faits à la commune pour une petite redevance qu'elle lui devait sur le pont de Clichy; mais cela n'enlève rien au droit de Gennevilliers; aujourd'hui la propriété ne se vend plus, la culture est entravée.

Aucun maraîcher d'état de Gennevilliers ne prend de l'eau, et pourtant la culture maraîchère devait se développer d'une façon inespérée. Si ce qu'on promettait était vrai, pourquoi donc cette culture n'a-t-elle pas réussi à s'établir ? Qu'on présente donc les noms des maraîchers qui sont venus s'établir à Gennevilliers ; il n'y en a pas un seul. On a bien dit que des personnes de Gennevilliers avaient approuvé cette culture [illegible] mais quels sont ces approbateurs ? Des personnes de Paris, qui ne

du reste

connaissent pas le pays et n'y restent pas. Dernièrement, la Commission d'enquête de Seine-et-Oise a délégué M. Hély-d'Oissel pour examiner l'état des choses à Gennevilliers ; il a entendu autour de lui un certain nombre d'ouvriers venant affirmer l'efficacité de ces eaux pour la culture, mais cependant tout le monde est d'accord qu'elles ne sauraient convenir pour les céréales, et la culture maraîchère de Gennevilliers qu'on promettait n'existe pas. Au surplus, la commune de Gennevilliers doit se retrancher derrière son droit et l'article qui la protége. On a outrepassé les quantités utilisables ; la commune se plaint, elle désire qu'on la débarrasse de ces eaux. Certes, il serait souhaitable qu'on arrivât à des régions essentiellement agricoles ; le sable est bon pour boire ces eaux ; mais, près des propriétés construites, c'est un tort considérable causé aux habitants.

Les rapports des médecins, des ingénieurs, sont même assez remarquables par la façon dont ils caractérisent les effets des égouts sur la rive droite ou sur la rive gauche de la Seine à Gennevilliers. Tandis qu'à droite on ne saurait dépeindre sous des couleurs plus repoussantes la fétidité, l'incommodité des exhalaisons de l'égout, à gauche tout est merveilleux et la végétation purifie tout comme par enchantement. On a pourtant été jusqu'à reprocher la fièvre à Gennevilliers ; on lui en veut d'être un bas fond ; mais que ne laisse-t-on cette pauvre commune tranquille : c'est tout ce qu'elle demande et surtout qu'on ne lui envoie pas d'eau.

M. le Maire de Saint-Ouen est introduit pour déposer sur l'intérêt que peut avoir sa commune dans le projet présenté. A son avis, il n'y a pas d'inconvénient, et la commune de Saint-Ouen ne peut qu'appuyer le projet de tous ses vœux.

M. le docteur Lagneau. A-t-on constaté sur votre territoire des cas de fièvres intermittentes au voisinage de la rivière ?

— Pas à ma connaissance.

M. Orsat. L'eau élevée par la machine de Saint-Ouen est-elle pure et de bonne qualité ?

— Oui ; seulement la machine prend l'eau dans le bras de Seine de gauche par rapport à l'île Saint-Denis, et la population de Saint-Ouen ne la consomme pas ; elle reçoit de l'eau de la Dhuis.

— Le port Saint-Ouen est-il infecté par les eaux d'égout ?

— Non ; il n'y a là non plus aucune insalubrité.

— Par quoi se manifeste surtout la gêne que vous cause l'égout collecteur?

— Par une odeur impossible à certains moments. C'est ainsi que certaines propriétés, telles que celles de MM. Godillot, Legentil et de la princesse de Craon, deviennent inhabitables.

L'audition des délégués de Gennevilliers est ensuite reprise.

M. Pommier ne répétera pas ce que vient de dire son collègue; il se bornera à déposer devant la Commission d'enquête un certain nombre de pièces officielles dont voici la nomenclature (1) :

1° Traité du 12 juillet 1872 et 16 juillet 1873 avec la Ville de Paris; la commune de Gennevilliers est en instance devant le Conseil de préfecture pour en obtenir la résiliation. Les délégués de la commune viennent d'être reçus par les Ministres de l'Intérieur et des Travaux publics. Ils réclament avant tout une enquête spéciale pour le mal dont ils souffrent en dehors de l'enquête actuelle, qui poursuit un tout autre but. D'ailleurs *M. Pommier* lui-même a mis en cause personnellement les concessionnaires de la Ville de Paris; l'instance est pendante devant la cinquième chambre, qui a renvoyé devant trois experts : MM. Clairaut, ingénieur des mines, Huteau, ingénieur, et Ponthieu, architecte.

2° Pétition déposée à l'Assemblée nationale en octobre 1874, par quatre cent quatorze habitants de Gennevilliers.

3° Rapport de M. Petau sur cette pétition le 18 novembre 1875, qui conclut au renvoi aux Ministres. Adopté.

4° Procès-verbal dressé par la mairie de Gennevilliers de deux visites successives faites à Gennevilliers par M. le docteur Delpech, membre du Conseil de salubrité, qui a constaté les faits de fièvre intermittente et l'envahissement des eaux. Le docteur Delpech n'a pas encore déposé son rapport depuis sa visite, qui remonte à un an. Ne serait-ce pas parce qu'il est chargé par le Conseil de salubrité de préparer ce rapport avec M. Belgrand?

5° Un état de soixante caves inondées encore aujourd'hui à Gennevilliers. A ce propos, M. Pommier fait remarquer que, à la suite des dernières inondations, le Préfet de police a pris un arrêté pour obliger les habitants ayant des caves envahies par les eaux à les vider sans délai. La commune de Gennevilliers a obéi aux injonctions du Préfet de police;

(1) Voir aux Annexes, n°s 4, 6, 8, 11, 13, 16.

mais, aussitôt l'eau épuisée, elle est revenue en même quantité qu'auparavant. Le Préfet de police, informé du fait, n'a pas donné de réponse.

6° Enfin un rapport des docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes constatant d'une manière absolue l'insalubrité actuelle de la plaine de Gennevilliers.

Quant à lui personnellement, *M. Pommier* occupe un personnel de quatre-vingt-quinze ouvriers ; il voit l'eau atteindre ses caves, monter jusqu'à ses générateurs et en éteindre le feu ; des constats d'huissier qu'il dépose établissent des envahissements de 0,60 et 0,75 sous ses fourneaux ; un rapport signé de deux médecins constate l'influence fâcheuse de ces infiltrations sur la santé de ses ouvriers.

En résumé, *M. Pommier* déclare qu'il ne veut plus d'eau en aucune façon et qu'il n'en faut pas plus à Saint-Germain qu'à Gennevilliers.

M. Retrou est entièrement de l'avis de M. Pommier ; il ne veut plus d'eau ; il est impossible de continuer ainsi ; autrefois, les sources étaient environ à 5 mètres du sol ; aujourd'hui, elles sont à 3 ou 4 mètres ; les caves sont remplies d'une eau qui sent mauvais. Si encore on s'était borné à amener à Gennevilliers l'eau de Saint-Ouen, cela aurait pu passer ; on aurait pu le tolérer ; mais, depuis que les machines de Clichy ont fonctionné, on a été inondé. Les terres de Gennevilliers prises à loyer par M. Hope n'ont jusqu'ici rien rapporté, malgré d'énormes frais. Ce ne sont pas là les cultures avantageuses qui pourront séduire les habitants.

M. Delahaye ne peut s'empêcher de remarquer que la canalisation a marché à grands pas dans toute la plaine, sans pourtant que les surfaces arrosées fussent en rapport avec ce développement de conduites. C'est ainsi qu'aujourd'hui, abstraction faite des jardins de la Ville et des Cabœufs, il n'y a guère que 120 hectares qui reçoivent l'eau, et cela pour un réseau de conduites comprenant déjà 16 kilomètres ; il y a donc lieu de s'en effrayer. D'ailleurs, la Ville n'a pas agi avec adresse vis-à-vis des habitants ; elle n'a pas su les décider à en prendre ; il y avait mieux à faire que des choux et des betteraves de qualité douteuse ou des légumes d'apparence splendide tombant en poussière dans les greniers après quelque temps de conservation. La culture maraîchère, au lieu d'avoir été attirée, a été éloignée, et depuis cinq ans il n'y a de progrès que pour la pose de nouveaux tuyaux qui irriguent malgré eux même

ceux qui refusent l'eau de la Ville. Qu'est devenu le temps où la Ville promettait l'arrivée de 1.500 Lucquois qui devaient instruire les habitants de la presqu'île des meilleurs procédés à employer pour ces cultures? Personne n'est venu. L'eau malsaine abonde de toutes parts et n'a amené avec elle que des légions de mouches.

M. le docteur Foucault, médecin à Nanterre, donne quelques renseignements sur l'état sanitaire de la commune de Nanterre. Il est bon, et le pays n'a eu à souffrir à sa connaissance ni d'épidémies ni d'endémies caractérisées.

M. Orsat. Les amas de gadoues et les égouts de Nanterre ne portent-ils aucun préjudice à la salubrité?

— Leur odeur est incommode; mais je n'ai jamais observé aucune maladie qui pût leur être attribuée.

— On nous a pourtant cité des cas de fièvres pernicieuses ou larvées ayant même amené la mort qui auraient été causées par les émanations des eaux de l'égout de Nanterre?

— Je ne les connais pas, et on n'en a pas parlé à Nanterre.

M. le docteur Lagneau. Pendant les moments de sécheresse, avez-vous observé quelques faits particuliers intéressant la santé publique?

— Non; Nanterre est très-sain; tandis qu'à Rueil, à Chatou, on observait des épidémies, Nanterre en était préservé.

— Savez-vous quelque chose sur ce qui se passe à Gennevilliers?

— Non; j'en suis assez éloigné, et je sais seulement qu'on se plaint.

— Vous savez que le projet de la Ville de Paris consiste en un égout absolument couvert. Pensez-vous que la commune de Nanterre puisse en souffrir?

— J'ignorais que ce fût un égout couvert; mais je crois que, dans ces conditions, il ne peut pas nuire à la commune.

M. Durand-Claye, avant la fin de la séance, donne connaissance à la Commission d'une lettre personnelle qu'il a reçue du docteur Danet. Cette lettre dément de la façon la plus formelle qu'il ait signé les conclusions dont quelques exemplaires imprimés viennent d'être remis à la Commission par les habitants de Gennevilliers.

M. le Président lui donne acte de cette communication.

M. Callon pense qu'il serait bon d'entendre les auteurs des projets d'égout de Paris à la mer, notamment MM. Passedoit et Brunfaut, qui ont remis des contre-projets complets.

Cette proposition est approuvée, et la prochaine réunion est fixée à mercredi 21 du courant, à neuf heures du matin.

La séance est levée à quatre heures.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 21 juin 1876.

Le mercredi 21 juin, à neuf heures, la Commission d'enquête pour le canal des eaux d'égout de Gennevilliers à la forêt de Saint-Germain s'est réunie au Luxembourg.

Étaient présents :

MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Callon, Delesse, Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille, Durand-Claye et Gozet assistent à la séance.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Passedoit, auteur d'un projet de prolongement des égouts jusqu'à la mer, est introduit.

M. Passedoit commence par déclarer que si le projet dont il est l'auteur était approuvé, il trouverait immédiatement les ressources disponibles pour sa réalisation.

Son projet consiste en un égout à ciel ouvert de pente variable, suivant presque partout la rive droite de la Seine, mais évitant les nombreux méandres de son cours. Le projet comprend un canal d'environ 11 mètres de largeur, d'une longueur de 204 kilomètres, venant jeter les eaux à la Seine en aval de Quillebœuf. La profondeur varie moyennement de 6 à 7 mètres, et l'eau coule par simple gravité.

M. Belgrand. Quelle pente donnez-vous à cet égout dans la section de Rouen à Quillebœuf ? Le projet indique des nombres qui varient de 9 millimètres à 13 centimètres par kilomètre.

— Les chiffres ne me sont plus bien présents; mais j'affirme qu'ils sont plus élevés que cela.

— Cependant, de Rouen à Quillebœuf, la distance est d'environ 80 kilomètres, et, sur cette longueur, le fleuve n'a qu'une diminution de niveau d'environ 1 mètre, ce qui ne donnerait guère que 12 à 13 millimètres de pente moyenne. Dans la première section, au contraire, vous avez entre Clichy et Rouen une différence de cote de 22 mètres environ pour un parcours de 150 kilomètres, ce qui ferait en moyenne $0^m,15$ de pente par kilomètre. Pensez-vous que cette pente soit suffisante ?

— Oui, d'une manière absolue.

— Ne craignez-vous pas sur ces eaux, à Quillebœuf, l'effet du flux et du reflux ?

— En aucune façon ; les choses se passeront là comme à Londres ; malgré le flux, somme toute, les détritus finissent par être emportés dans la haute mer.

— Votre projet ne comporte pas de bassins de réception, comme on le fait à Londres, de façon à pouvoir clarifier les eaux et les lancer dans le fleuve au moment où le courant les porte directement à la mer.

— C'est inutile ; la quantité d'eau rejetée par l'égout sera tellement faible, eu égard au volume du fleuve lui-même, que toute la masse sera immédiatement diluée dans le courant et disparaîtra sans qu'on s'en aperçoive.

— Ne pensez-vous pas, sur le parcours de ce long canal, utiliser au moins une partie des eaux au profit de l'agriculture ?

— Certainement.

— Mais le niveau moyen de votre égout est en général égal à celui de la Seine ; en quelques endroits, il est même inférieur ; comment comptez-vous alors pouvoir irriguer des terrains qui seront généralement à un niveau supérieur à celui de votre canal ?

— En relevant les eaux à l'aide de machines partout où elles seront demandées ?

— Ne craignez-vous pas, avec la faible pente que possède votre égout, qu'il puisse s'envaser et se remplir promptement ?

— Ce n'est pas possible ; je suis certain qu'avec cette pente les matières solides seraient entraînées jusqu'à l'extrémité du parcours. Les eaux pluviales fournies sur tout le trajet du canal viendraient aussi faciliter cet enlèvement.

— Avez-vous l'intention de recueillir dans votre égout les eaux rejetées sur tous les territoires que vous traversez ?

— Certainement.

— Vous ne croyez pas qu'il y ait là un obstacle à la rapidité de l'écoulement des eaux du canal ?

— Non.

— Ainsi vous admettez d'une façon absolue que toutes les matières denses charriées par les eaux d'égout, gravier, sable, etc., seront entraînées jusqu'à l'extrémité de la conduite ?

— Incontestablement, et, si d'ailleurs j'éprouvais quelque difficulté, rien n'est plus simple que d'employer les eaux de la Seine elle-même en déversoir dans les endroits où le canal est à un niveau inférieur. J'insiste beaucoup sur cette idée, qui me paraît répondre d'une façon péremptoire à toutes les objections.

M. Callon. Pourtant il se fera des dépôts dans votre canal, puisqu'il s'en fait dans les égouts collecteurs, dont la pente est au moins double de celle que vous assignez à votre conduite. Comment les enlèverez-vous ?

— C'est un détail qui serait promptement résolu par une étude de quelques jours. Rien n'empêcherait d'ailleurs d'employer sur mon égout les procédés appliqués au curage des collecteurs de Paris.

— On emploie dans les égouts de Paris un bateau-vanne qui, au moyen d'un barrage mobile qu'il porte devant lui, repousse, par la colonne d'eau qui s'élève derrière cette vanne, le sable accumulé devant elle. Si ce procédé est applicable sur un réseau d'une faible longueur, il n'en saurait être de même sur un canal de 204 kilomètres de longueur.

— Peu importe ; si ce moyen ne réussit pas, on en trouverait d'autres.

— Lesquels ?

— Je l'ignore pour le moment ; mais, je le répète, ceci n'est qu'un détail ; on emploierait au besoin les mêmes procédés que pour les dragages des cours d'eau. Cela se ferait très-facilement, et on pourrait déposer les résidus sur les bords du canal.

— Mais que feriez-vous de ces matières ?

— L'agriculture les enlèverait, comme elle le fait à Gennevilliers. La basse Normandie n'en a pas besoin ; mais, avant de l'atteindre, on les aurait utilisées.

M. Belgrand. Comment comptez-vous traverser les cours d'eau que vous atteignez sur votre parcours ?

— Il n'y en a réellement que deux : le canal Saint-Denis et l'Oise; je les passe en siphon.

— Il y en a d'autres qui ne sont pas négligeables; je vous citerai par exemple : l'Epte, qui fournit à l'étiage 22 mètres par seconde ; l'Andelle, qui en donne 4 mètres 50 centimètres; deux ruisseaux dans la plaine Saint-Denis, et, en aval de Rouen, beaucoup de petits ruisseaux moins importants.

— Je ne fais que deux siphons; pour les autres, je passe dessus ou dessous; pour les petits affluents sans importance, je les reçois dans l'égout.

M. Brunfaut, auteur d'un autre projet d'égout de Paris à la mer, est introduit.

M. Brunfaut n'a étudié que comme ingénieur un projet dont l'auteur était M. Ducuing et que patronnait M. Dehaynin. M. Brunfaut a remis son projet il y a deux ans et a demandé à la Ville de Paris de bien vouloir le renvoyer à M. Belgrand, dont il apprécie toute la haute compétence en ces questions techniques.

Le projet comprend un canal qui coupe la Seine à plusieurs reprises et vient enfin s'y jeter à Canteleu, en se tenant le plus souvent sur sa rive droite. A Canteleu, avant de se déverser, le canal rencontre des bassins de dépôt de 500.000 mètres cubes. La longueur totale du canal est de 144 kilomètres.

M. Belgrand. De Paris à Canteleu, la différence de niveau de la Seine est d'environ 22 mètres. Or, dans le parcours de 144 kilomètres, vous passez huit fois la Seine en siphon en employant chaque fois vingt-six tubes de 1 mètre de diamètre : en supposant que la perte de charge pour chaque traversée de la Seine soit de 0,60, cela fait pour les huit passages 4,80 de perdus ; restent 17,20 pour les 144 kilomètres, soit une pente moyenne d'environ 0,12 par kilomètre.

— Le compte est exact.

— Votre canal est-il à ciel ouvert ?

— Oui, sur une partie de son parcours ; dans d'autres, il est en tunnel de 4 mètres de diamètre. L'eau se maintient généralement à la hauteur de la Seine avec un étiage de 2 mètres.

— Votre niveau moyen étant au niveau du fleuve, comment comptez-vous utiliser pour l'irrigation, comme vous l'avez indiqué dans votre mémoire, une partie des eaux d'égout ?

— En relevant les eaux à l'aide de machines. A cet égard, je suivrais l'habitude usitée en Italie, où l'on élève l'eau toutes les fois que c'est nécessaire. Je repousse les moyens dispendieux, et je crois qu'il faudrait utiliser pour ce travail des moyens simples, tels que les moulins à vent. Je regarde comme vicieuse la pratique actuelle de refouler les eaux. Il vaut bien mieux les aspirer et les relever.

— Comment se feront les dépôts dans votre canal ?

— En partant des données mêmes que nous a fournies M. Belgrand, je remarque que, à 13 kilomètres en aval du collecteur de Clichy, la Seine est complétement pure de tout dépôt. Or la pente de la Seine est en moyenne de 14 centimètres par kilomètre. Mon canal a 12 centimètres par kilomètre en moyenne ; je considère donc que toutes les matières lourdes seront déposées après un parcours de même longueur, soit 13 kilomètres environ; il ne restera plus que des *eaux blondes* ayant déposé 1 kil. 5 par mètre cube que contenaient les eaux primitives.

— Comment enlevez-vous ces dépôts ?

— Deux moyens ont été proposés. L'un, sur lequel il n'y a plus d'étude à faire, c'est le procédé de dragage usité partout, qui ne peut pas ne pas réussir; l'autre, proposé par M. Dehaynin, qui présente de grandes chances de réussite et qui consiste à donner au canal un double fond, comme on le fait dans les machines pour laver les houilles ; à certains moments, on vide le double fond dans des wagons placés en dessous, qui économisent une main-d'œuvre considérable. Le procédé marche couramment et avec un succès complet pour les houilles ; tout permet de prévoir qu'il en serait de même ici, parce que la densité des dépôts est assez grande ; mais au surplus on peut agir comme on le fait dans la Seine.

— Ne craignez-vous pas que les *eaux blondes*, après le parcours des 13 premiers kilomètres, ne produisent encore des phénomènes de putréfaction désagréables ou nuisibles pour les riverains ?

— Je ne le pense pas, parce que cette putréfaction n'est due qu'à une combustion inachevée ; en donnant à l'eau suffisamment d'oxygène, cette décomposition des éléments fermentescibles s'opérera immédiatement, et je me réserve de le faire au besoin par une prise d'eau à chaque siphon qui fournira à la fois l'eau pour diluer l'*eau blonde* et l'ozone pour y terminer les réactions.

— Combien pensez-vous donc prendre d'eau en Seine pour ces dilutions ?

— Je ne puis fixer *à priori* la quantité; mais elle doit être fort peu considérable. La quantité d'eau à prendre est variable suivant l'état des eaux d'égout ; lorsque ces eaux seront diluées dans une grande masse d'eau pluviale, il en faudra fort peu; ce sera l'eau de pluie qui servira à régler les prises d'eau au fleuve. Or, il pleut en moyenne 250 jours par an; je crois donc que l'on n'aura besoin de recourir à la Seine qu'exceptionnellement.

— Ainsi vous pensez maintenir en général le canal à un niveau plutôt inférieur à celui de la Seine, pour pouvoir y faire des prises d'eau?

— Oui, et ce n'est pas là en effet un obstacle aux irrigations; en général, en effet, dans toutes les irrigations analogues, le canal est toujours situé au-dessous du thalweg du sol. L'irrigation n'est pas, ne doit pas être permanente. On montera de l'eau quand on en aura besoin. Je ne fais ici que suivre les principes appliqués, par exemple, aux canaux d'irrigation d'Asti, de Cavour, etc. Il faut, aux endroits voulus, avoir des machines, et des machines simples, comme les moulins à vent.

M. Orsat. Ne croyez-vous pas que le fait d'avoir une pente moyenne, à peu de chose près, semblable à celle de la Seine, ne vous crée des difficultés en disséminant les matières lourdes sur un parcours beaucoup plus long qu'en Seine, où la masse des eaux est bien autrement considérable ?

— Je ne le crois pas; je m'appuie sur les données mêmes fournies par M. Belgrand, et je ne vois pas de raison pour qu'il n'en soit pas ainsi à 1 ou 2 kilomètres près.

— Pensez-vous recueillir en route les eaux impures des pays traversés ?

— Oui.

— Eh bien, ne croyez-vous pas qu'à chaque afflux nouveau vous aurez une nouvelle zone de 13 kilomètres obstruée ?

— Non, parce que les collecteurs recueillis en route ne sont rien à côté de Paris, et on en serait quitte pour appliquer le dragage à ces endroits-là ou le procédé Dehaynin, qui, je le répète, paraît très-rationnel.

— Vous faites bon marché de la quantité de matières lourdes déposées dans le canal. Cependant, à 1 k. 50 par mètre cube, cela ne

représente pas moins de 390.000 kilogrammes par jour ; c'est un gros chiffre, qui exigerait bien des transports.

— Ces transports ne seraient pas plus onéreux que ceux des dragages faits chaque année en Seine. Or le service de la drague ne coûte que 200.000 francs pour tout Paris ; il n'en saurait coûter davantage pour cet égout.

— C'est vrai, mais le service actuel est insuffisant à l'embouchure du collecteur. Comptez-vous dessécher ces matières ?

— Je compterais les enlever sur des bateaux ; je trouve, pour les utiliser, les mêmes difficultés que dans les dragages de la Seine ; ce sont des matières d'une très-faible valeur, ne titrant pour ainsi dire pas d'azote et auxquelles on ne saurait appliquer des frais de transport élevés. L'enlevage à la drague et la mise sur la berge ne seraient pas une solution complète ; il faudrait charger la matière sur des bateaux, par exemple les bateaux à charbon, qui, après avoir amené leur chargement à Paris, retournent dans le Nord à vide, ce qui permettrait de livrer ces matières à très-bas prix dans les pays du Nord, où on pourrait les utiliser. Cette question des transports est tellement importante en effet pour les engrais, que le fumier de ferme, qui passe à juste titre pour le meilleur de tous, ne peut supporter un parcours de plus de 20 kilomètres.

M. Porlier. Vous regardez donc comme une nécessité de porter l'eau à Canteleu, bien qu'après un parcours assez restreint vous pensiez que l'agriculture pourra tirer parti de la totalité ?

— Oui, parce que l'irrigation permanente n'est pas possible. C'est, je crois, une erreur que l'on n'a pas assez relevée.

M. Belgrand. Que comptez-vous faire des corps flottants à la surface de l'égout ?

— Ce qu'on en fait aujourd'hui. Je poserais des claies arrêtant les graisses, bouchons, etc. Dès aujourd'hui, on afferme cet écumage à la maison Souffrice, qui paye, je crois, une redevance de 1.500 francs. J'ai eu l'occasion d'étudier autrefois la question pour le Crédit mobilier ; les résidus sont lavés, traités à l'acide sulfurique, puis transformés en savon ou en bougie. La récolte serait plus facile encore à faire sur un canal qu'en Seine.

— Votre projet se réduit donc à ceci : dépôt des matières lourdes sur 13 kilomètres ; enlèvement de ces dépôts par dragage ou double fond ;

arrêt des corps flottants par une grille, et enfin décomposition des matières fermentescibles des *eaux blondes* par l'oxygène atmosphérique ou, au besoin, des chasses d'eau obtenues aux siphons?

— C'est bien cela.

— Ne pensez-vous pas que la dernière partie de votre solution soit bien douteuse?

— Je sais qu'il y aurait des études à faire à ce propos, mais il n'y a pas d'autre solution possible.

— Comment sont disposés les réservoirs de Canteleu?

— Ils contiennent environ 500.000 mètres cubes d'eau, c'est-à-dire le produit de deux jours des eaux de Paris. Je les recueille, et je ne les envoie pas de suite à la mer. Je les laisse encore déposer, et je profite de la marée pour les lâcher à la mer. La marée se reproduit deux fois en vingt-quatre heures, et, en opérant ainsi, je suis une meilleure méthode qu'en Angleterre, où le déversement à la mer est continu.

— Ne craignez-vous pas de produire ainsi une infection à Canteleu?

— Non; l'eau ne fermente plus.

— Mais n'aurez-vous pas toujours une grande masse d'eau sale, 500.000 mètres cubes chassés de Canteleu à la mer et rejetés par le flot de la mer à Canteleu?

— Il n'y a pas moyen de conduire les eaux plus loin; la pente de Canteleu à la mer est presque nulle.

M. le Président. En quoi votre projet est-il préférable à la solution actuelle? En somme, vous rejetez à Canteleu ce que l'on jette aujourd'hui à Clichy.

— Oui, mais je n'ai plus de matières en suspension, et le cours du fleuve n'est plus entravé.

— Si c'est là le seul avantage, pourquoi ne pas rejeter les eaux en Seine après un parcours de 13 kilomètres, alors que suivant vous les eaux sont clarifiées et ne sont plus fermentescibles? Il est inutile de faire 144 kilomètres si 13 suffisent.

— L'objection est fondée, je le reconnais; mais, dans ma pensée, c'est un procédé barbare que de rejeter à la Seine des eaux susceptibles d'être avantageusement utilisées par l'agriculture. Aussi ai-je eu soin d'indiquer les zones arrosables. Je regarde que l'on doit pousser à l'irrigation avant tout, et il est possible que toute l'eau soit absorbée avant d'arriver à Canteleu. Du reste, je dois signaler à la Commission dans quelles cir-

constances ce projet est né. En 1873, une demande m'a été adressée par un certain nombre d'habitants de Gennevilliers, pour faire un projet complet d'irrigation de cette presqu'île. Je n'ai pas tardé à reconnaître que la quantité d'eau fournie par la Ville de Paris était beaucoup trop considérable pour la presqu'île seule de Gennevilliers, et c'est pour cela que j'ai eu l'idée de prolonger le canal jusqu'à la mer. Sur la demande même des habitants, le projet complet avait été fait pour l'irrigation de la presqu'île. J'avais même séparé par de larges saignées ou canaux les parcelles qui voulaient l'irrigation de celles qui la refusaient, mais les dépenses étaient trop considérables ; la masse d'eau envoyée déposait tous les jours sur le sol 338.000 kilogrammes de matières solides qu'il fallait assainir, et c'était, pour l'étendue restreinte dont je disposais, une trop grande difficulté. J'avais même consulté M. Vilmorin sur les meilleures cultures à employer pour assainir plus rapidement le sol ; il m'avait engagé à planter des soleils et des aunes ; mais, devant les frais d'exécution, j'ai dû considérer ce projet comme irréalisable, et j'ai prolongé jusqu'à la mer suivant le tracé qui vous est soumis en ce moment.

M. Taupin, notaire à Clichy, vient donner quelques renseignements sur la valeur des propriétés de la presqu'île de Gennevilliers. L'augmentation, si elle existe, est peu sensible ; en tout cas, pour une cause ou pour une autre, aujourd'hui les transactions sont nulles. Le prix moyen des terres peut être d'environ 5 francs le mètre ; mais rien ne se vend.

M. Durand-Claye. Comment se fait-il cependant que la Ville ne trouve même pas de terrains à acheter ?

— Je sais que depuis quelque temps, et bien que ce soit tout à fait récent, l'installation des tramways a augmenté les espérances de quelques propriétaires ; mais, à mon avis, ce n'est pas la culture qui en est cause.

M. Porlier. Pensez-vous que ceux qui ne veulent pas vendre le fassent avec l'idée qu'ils pourront être expropriés un jour ?

— Je ne le crois pas.

M. Durand-Claye. Cependant, autrefois, on trouvait aisément des terres à louer avec faculté d'achat dans un temps donné ; aujourd'hui, on a de la peine à louer, et la clause d'achat est impossible à faire accepter.

— Il n'en est pas moins vrai que le prix des terrains n'a pas réellement augmenté. »

M. Mille. Dans la partie de la plaine appelée *la France*, on demande aujourd'hui 250 francs de ce qu'on louait autrefois 100 francs pour un

hectare. On vous les offrait autrefois en vente à 10.000 et 12.000 francs l'hectare, et aujourd'hui j'ai vu demander, pour céder un lot de terrain, un prix de location de 250 francs à l'hectare et une somme, une fois donnée, de 40.000 francs. Le prix aurait triplé.

— Mon opinion est absolument contraire. On éprouve même de la peine à louer. Ainsi je possédais personnellement une petite maison aux Grésillons, rue Sainte-Marie; je la louais autrefois 500 francs. Elle est restée non louée pendant quatre ans, et j'ai dû la laisser cette année pour 300 francs.

— Pourtant M. Hope ne peut pas trouver de terrains. Pensez-vous que l'infection dont on se plaint ait eu de l'influence sur la situation que vous indiquez ?

— Je le crois; Gennevilliers est un pays destiné à un grand avenir industriel par sa situation. Or, rien ne se fait comme transaction depuis quelques années.

M. Schlœsing. On paraît craindre, à Colombes, qu'il n'en soit de même. C'est l'opinion de M. Deherpe, notaire à Colombes. Qu'en savez-vous ?

— Rien de positif; mais cela pourrait bien être.

M. Durand-Claye. En fait de transaction récente, n'y a-t-il pas eu une vente faite par M. Thion de La Chaume à la Compagnie des Tramways Nord, à très-bas prix ?

— C'est possible, car on a grand espoir dans les tramways pour l'avenir du pays, et on a voulu les attirer.

— En 1858, le terrain était coté 0 fr. 25 cent. à 0 fr. 50 cent. le mètre. La Ville l'a payé 3 francs; aujourd'hui, il est impossible d'en trouver à ces prix-là.

— Pourtant je vous cite la petite maison que j'ai louée aux Grésillons à 300 francs seulement au lieu de 500, et encore cette maison avait sa cave à peine humectée, tandis que les voisines étaient noyées.

— De quand date cette maison ?

— De 1857.

— A cette époque, avait-elle ses caves mouillées ?

— La situation était la même qu'aujourd'hui.

— Avez-vous connaissance d'un relevé du cadastre qui accuse avant 1857 trente-sept habitants aux Grésillons, alors qu'on en constate aujourd'hui trois cent quarante-trois ?

« 4° Comment j'enverrais les eaux d'égouts sur les terrains à irriguer en basse Seine ?

« 5° Si j'avais prévu le retour des eaux impures par l'effet de la marée ?

« A la première question, j'ai répondu que je n'avais pas les chiffres dans ma mémoire. M. l'Ingénieur en chef me disait que j'indiquais une déclivité entre Rouen et Quillebœuf de 0,009 par kilomètre.

« Voici les chiffres exacts : la déclivité la moins grande est à proximité de Rouen ; elle est de 8 centimètres par kilomètre, soit 1 centimètre de plus que la Seine, et non de 9 millimètres.

« La déclivité moyenne du canal dans tout son parcours est de 14 centimètres par kilomètre. Celle de la Seine est de 7 centimètres seulement.

« A la deuxième question, j'ai dit que je n'avais pas prévu l'agglomération des matières solides, par la raison bien simple que, d'après ce qui se fait actuellement, je n'ai pas à le prévoir. On peut ou les donner à l'agriculture, comme à Gennevilliers, ou les utiliser à des remblais, comme à Asnières.

« Si on les laisse s'agglomérer en basse Seine à Quillebœuf ou ailleurs, on peut les extraire par les mêmes procédés qu'on emploie à Asnières.

« On m'a demandé si ces matières solides seraient entraînées naturellement; j'ai répondu affirmativement, en observant que la proportion des matières solides serait d'autant moindre que toutes les eaux impures des usines de la banlieue, du canal Saint-Denis, du Croult, etc., se déverseraient dans le canal, et qu'alors il n'y aurait pas à craindre les agglomérations comme celles qui se font dans les égouts de Paris, l'entraînement étant facilité par la plus grande quantité d'eau.

« Je tenais évidemment compte de la quantité qui serait livrée à l'agriculture, puisque c'est ce système qui semble prévaloir au sein de l'Administration ; c'est pourquoi j'ai indiqué sommairement un procédé mécanique de nettoyage.

« Mais je considère qu'il serait préférable d'extraire sur différents points du canal, au moyen de récipients établis à cet effet, lesdites matières solides, et de livrer à l'agriculture celles qui ne seraient pas employées avec les eaux d'arrosage.

« D'ailleurs les moyens élévatoires actuels restent intacts ; mon canal n'a pas pour effet de les supprimer.

« A la troisième question, j'ai dit que le projet admettait deux siphons, que les autres cours d'eau passaient dessus ou dessous le canal.

« Il résulte d'une vérification que je viens de faire que le nombre de siphons sera peut-être porté à trois, mais que la distance parcourue par le canal sera évidemment réduite par la construction de quelques tunnels, comme celui de la variante des Andelys, et par suite quelques petites rivières comme celle des Andelys ne seraient pas touchées par le canal et continueraient à se déverser directement dans la Seine.

« Sur la quatrième question, j'ai répondu qu'on enverrait les eaux d'égouts sur les terrains à arroser, au moyen de machines élévatoires lorsque la prise d'eau se trouvera au-dessous du niveau de la partie arrosable, comme à Saint-Germain, et par une simple vanne là où les terrains se trouveront à un niveau inférieur à la prise d'eau, comme à Meulan, Duclair, etc.

« Ces moyens sont d'ailleurs ceux déjà employés à Gennevilliers.

« Sur la cinquième question, j'ai dit que si le flot avait pour effet de ramener les eaux impures vers Rouen, le jusant les entraînerait forcément à la mer, et

qu'au débouché du canal la masse liquide, beaucoup plus considérable qu'à Clichy et à Saint-Denis, sans cesse renouvelée par le flux, ne pourrait jamais présenter les inconvénients de la Seine à Clichy Saint-Denis. »

« Je maintiens et j'affirme cette opinion, qui est concluante au point de vue sanitaire.

« En résumé, les points qui semblent préoccuper M. l'Ingénieur en chef Belgrand sont les suivants :

« 1° Les matières solides séjourneront dans le canal ou à la jonction avec la Seine.

« 2° La basse Seine sera infectée comme l'est actuellement la partie Clichy Saint-Denis.

« 3° Il faudra des machines élévatoires pour diriger les eaux sur les terrains.

« 4° L'agriculture en basse Seine n'a pas besoin d'engrais.

« 5° Le canal gênera les différents cours d'eau se déversant dans la Seine sur la rive droite.

« Toutes ces craintes doivent disparaître devant l'étude de la question.

« 1° Les matières solides seront mieux entraînées qu'en Seine, la déclivité moyenne étant doublée.

« 2° La basse Seine ne peut pas être infectée par les eaux d'égout, rapport à son voisinage de la mer et au jeu des marées, et, si l'on déverse les eaux sur les terrains, tous griefs disparaissent.

« 3° Si l'on arrose les parties basses, et il y en a beaucoup en basse Seine, on supprime les machines élévatoires.

« 4° L'agriculture de la basse Seine a besoin d'engrais ; elle est mieux à même d'utiliser ceux-ci que les environs de Paris. Il suffit de connaître le pays pour se convaincre de cela.

« 5° Le canal ne gênera absolument aucun cours d'eau.

« J'ajoute : Le canal servira de déversoir au trop-plein de la Seine et atténuera les inondations périodiques. Il désinfectera la Seine et permettra alors d'établir les barrages nécessaires à l'augmentation du tirant d'eau.

« J'affirme de la manière la plus formelle tout ce que j'ai écrit à ce sujet. Si un doute existait dans l'esprit de l'administration, comme mon travail n'est qu'un avant-projet, pas assez complet pour établir des chiffres exacts, je suis prêt, sur un mot de la Commission ou de l'administration, de faire un projet définitif à mes frais, risques et périls, sous le contrôle des Ingénieurs de l'Etat, étant donné que si je fournis la preuve irrécusable de l'exactitude de mes données principales, on me fera payer mon travail par ceux qui exécuteront le projet, au cas où je n'en serais pas chargé.

« Je considère, monsieur le Préfet, la question qui nous occupe comme la première de l'époque, la plus utile à tous les points de vue; je crois qu'il faut commencer par établir ce grand canal collecteur avant de penser à l'augmentation du tirant d'eau de la Seine. C'est pourquoi j'insiste sur sa prise en considération par l'autorité compétente.

« Entièrement à vos ordres, veuillez agréer, monsieur le Président, l'assurance de toute ma considération.

« Passedoit,

« Ingénieur civil, 74, rue Blanche. »

M. Belgrand vient ensuite donner à la Commission quelques éclaircissements sur les questions qui lui ont été adressées par M. Schlœsing dans une des précédentes séances. Il commence par faire remarquer que les bords de la Seine sont presque partout formés de terrains d'alluvion. Les nombreuses sinuosités que présente le cours de la Seine sont caractérisées par un dépôt d'alluvion beaucoup plus étendu sur les caps de ces sinuosités que sur les baies qui les entourent, comme si le cours de la Seine, dans une direction primitive à peu près rectiligne, s'était peu à peu ondulé en s'approchant constamment des hauteurs qui limitent ses excursions. C'est ainsi que le cap de Boulogne présente une grande étendue de sable et gravier, comme celui de Gennevilliers, et qu'on voit successivement le même fait se reproduire à Chatou et à Croissy, puis dans la partie nord de la forêt de Saint-Germain et même au delà, dans la plaine de Chanteloup, et enfin dans le grand coude de Verneuil-Porcheville, qui s'étend jusqu'à Limay et Meulan, sur une superficie de 6.000 hectares. Ces terrains d'alluvion, qui recouvrent des couches différentes de la formation quaternaire, sont voisins, de l'autre côté de la Seine, de couches également perméables occupant de très-grandes étendues, telles que par exemple les sables de Beauchamp, mais qui se trouvent en général à des cotes trop élevées pour que l'on puisse s'y déverser. Partout on a trouvé dans ces caps, indépendamment des couches de sables et graviers de finesse différente, de petits bancs d'argile ou de limon formant comme un léger bourrelet autour de la sinuosité du fleuve. C'est ainsi que tous les grands travaux d'égout ont permis de constater dans les tranchées faites sur le sol parisien la succession régulière de ces couches sableuses et de ce bord limoneux qui accuse l'extrémité des caps de la Seine. Dans les fondations du pont du Point-du-Jour, ces limons ont été retrouvés mêlés à la tourbe ; à l'écluse de Meulan, on les a constatés au-dessus des graviers primitifs du fleuve ; à l'écluse de Martot, il en a été de même, et on a dû les traverser pour asseoir solidement les fondations de ces ouvrages. Il suit de là que ces bancs de limon qui bornent les caps des fleuves forment dans ce terrain très-perméable un obstacle à l'écoulement facile de la nappe souterraine et rendent d'une façon générale, et abstraction faite absolument de la considération des égouts, l'écoulement des sources dans le fleuve plus difficile et plus lent qu'on n'est porté généralement à le croire.

M. Delesse demande à ce propos, et au point de vue géologique, à

ajouter quelques mots. Il est incontestable, d'après les études qu'il a faites, que les nappes souterraines se rendent directement au fleuve au-dessus ou au-dessous de ces petits bancs d'argile, qui forment comme une espèce de vanne imparfaite pour le déversement des eaux d'égout : aussi, sans vouloir encore préjuger les questions, il lui semble que toutes ces régions arides et stériles, où l'on trouve généralement l'eau à une faible profondeur, deviendraient incontestablement plus fertiles et plus riches si, en y amenant les irrigations, on y établissait de distance en distance des conduites sous forme de saignées ou de drains qui permettraient le libre écoulement des eaux dans les parties sableuses à travers le banc argileux du sous-sol.

M. Porlier appuie vivement cette opinion, qui a porté la richesse et la fécondité dans les terres envahies par les eaux dans le sous-sol. Il y voit en même temps un moyen constant d'arrêter l'élévation des eaux dans des presqu'îles comme celle de Gennevilliers, si, pour une cause quelconque, cet effet venait à se produire.

M. Belgrand est parfaitement d'avis de l'efficacité de cette solution. Le passage des eaux à travers les sables, ajoute-t-il, se fait, malgré la perméabilité, avec une certaine difficulté ; c'est ainsi que, de la rue Lafayette à la Seine, il n'y a pas moins de 5 m. de pente pour ces eaux souterraines.

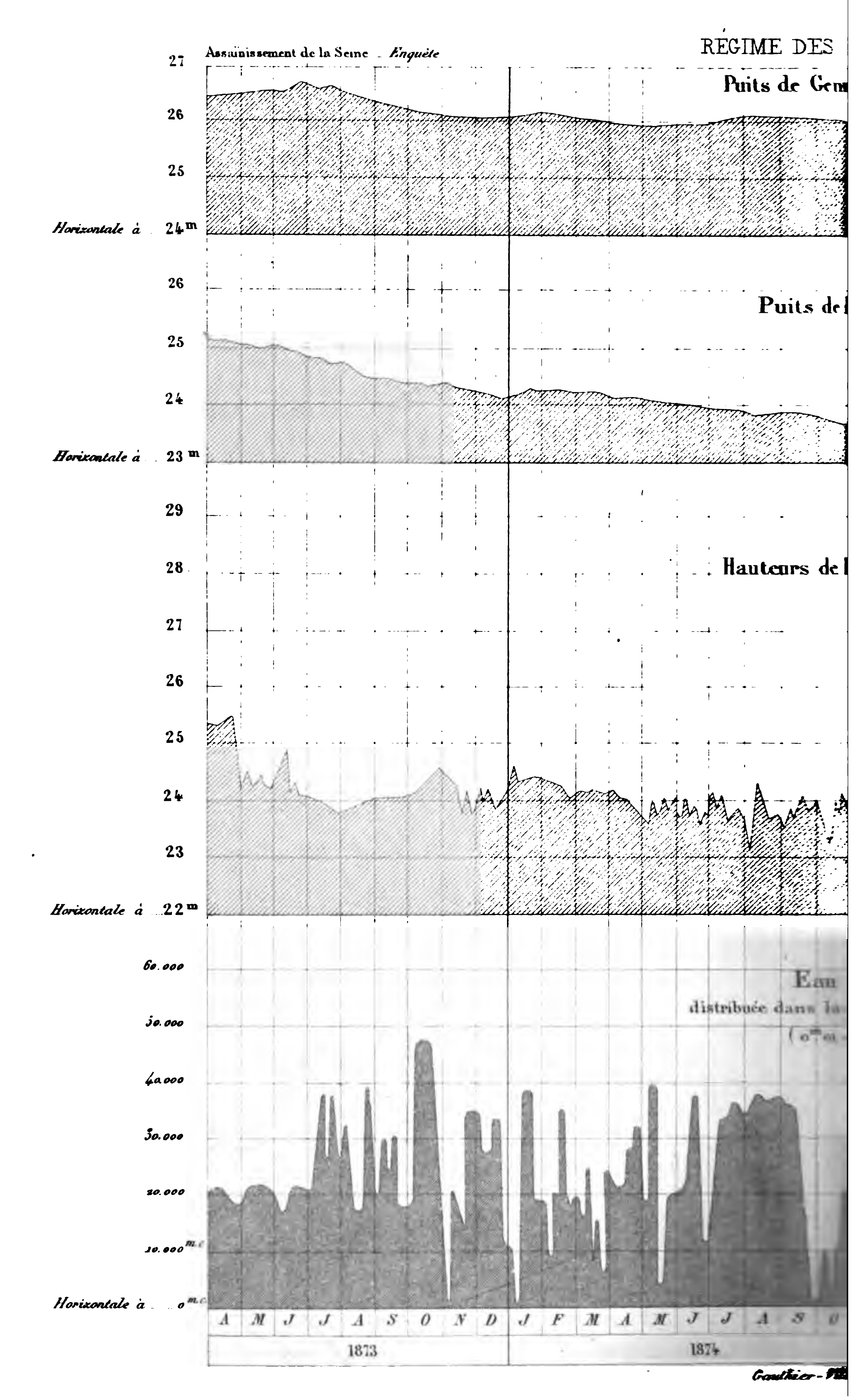
Mais il tient surtout à appeler l'attention de la Commission sur l'allure des sources souterraines, afin de répondre aux questions de M. Schlœsing et de faire juger en même temps ce qu'il peut y avoir de fondé dans les dires des habitants de Gennevilliers qui se plaignent de voir leurs caves envahies.

Toutes les fois que la Seine est en grande crue, toutes les nappes souterraines subissent également ces crues. Ainsi, comme exemple, les sources d'Arcueil, qui ont un débit moyen de 960 m. c. par 24 heures, ont vu, après les crues de 1861, leur débit monter à 3.996 m. c.; en 1866, elles ont atteint 5.000 m. c. ; en 1772, elles ont été jusqu'au chiffre énorme de 9.155 m. c., dix fois le débit moyen ; cette année encore, elles ont monté à 2.060 m. c. Ce résultat, constaté à Arcueil, s'observe sur toutes les sources du bassin perméable de la Seine sans aucune exception. Ce n'est pas la seule remarque à faire sur ces nappes. Le maximum de la crue des sources est toujours postérieur de beaucoup au maximum des crues du fleuve. C'est ainsi que, en 1861, la Seine atteint son maximum en jan-

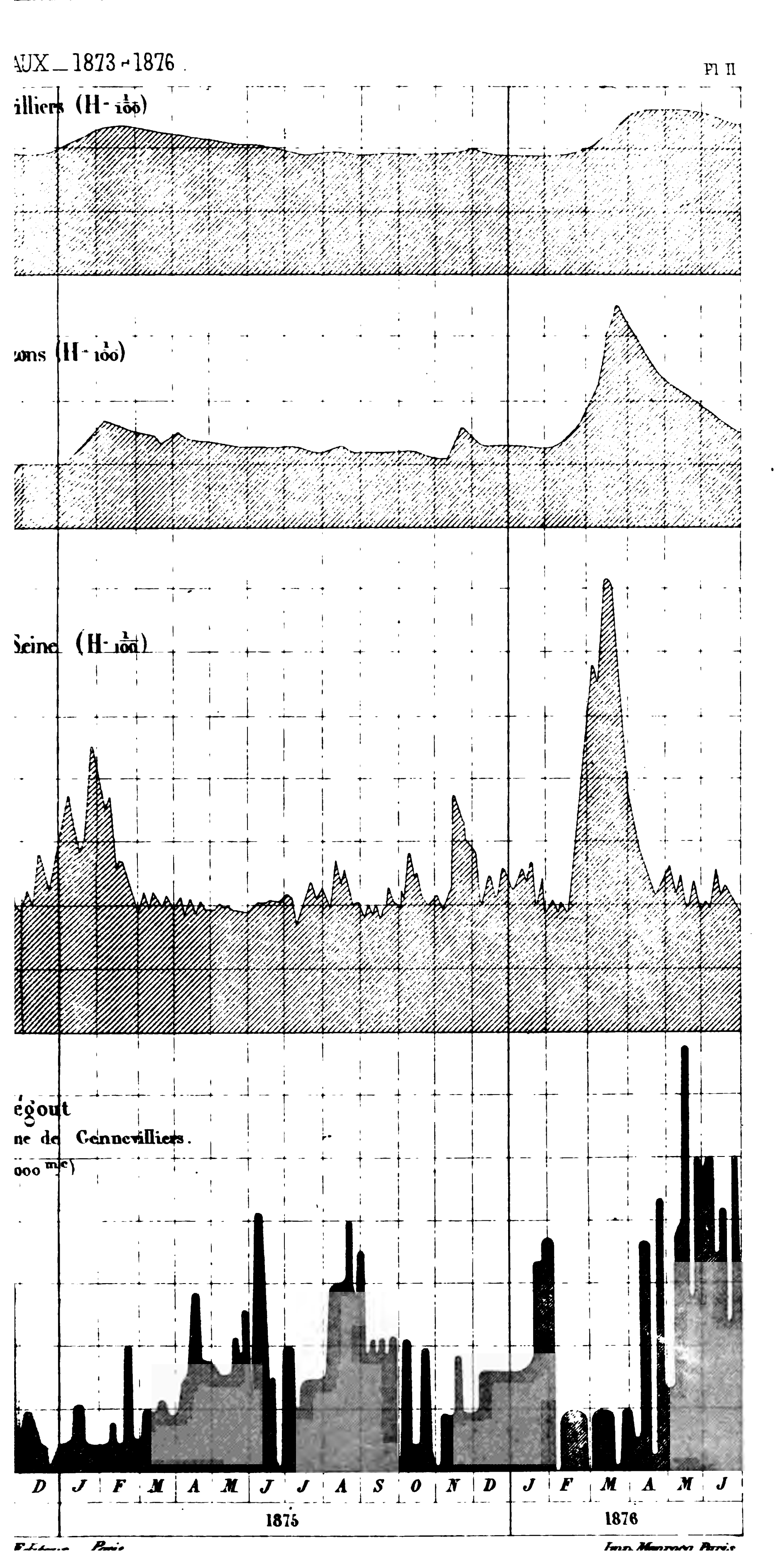
vier ; Arcueil donne le sien en juin seulement, et, bien que l'année 1861 ait été très-sèche après la crue de janvier, les sources donnaient encore 1.661 m. c. en décembre ; en 1866, six mois s'écoulaient encore entre les deux maximums ; en 1872 et 1876, même intervalle entre les montées, même lenteur dans la descente des sources. L'année 1867, qui fut très-sèche, se signale néanmoins par un envahissement des caves de Paris pendant l'été ; c'était la crue de fin 1866 qui montrait son action sur les sources, et, bien qu'on ait aussi accusé le canal à cette époque, il a été bien établi qu'il n'y était absolument pour rien.

Cela posé, M. Belgrand a fait relever jour par jour, depuis quelques années, d'une part les hauteurs moyennes d'un certain nombre de puits pris à Gennevilliers, à Colombes, à Argenteuil, à Bezons. Quelques-unes de ces constatations ont même été faites légalement. Or, de l'ensemble de ces courbes comparées, il résulte, comme pour les sources d'Arcueil, que les maximums des hauteurs des puits sur tous ces points ont toujours suivi les maximums de la Seine à un intervalle de temps très-marqué, et que l'écoulement en a été très-lent ; que, du reste, toutes les courbes affectent une forme analogue, à quelque localité qu'elles appartiennent.

Si maintenant on rapproche ces courbes de la courbe formée par les hauteurs d'eaux d'égout déversées chaque jour sur la plaine de Gennevilliers, on constate qu'en aucune façon la hauteur des eaux de ces puits n'est influencée par les envois d'eau des machines de Clichy. C'est ainsi, par exemple, qu'à l'époque des plus fortes irrigations qu'on ait faites, au mois de septembre dernier, le niveau des eaux était plus bas à Gennevilliers que toutes les autres constatations faites précédemment, et l'allure des courbes de Bezons, d'Argenteuil, où l'influence de l'eau d'égout ne peut se faire sentir, est absolument la même que celle de Gennevilliers. Ce fait s'est même reproduit à des endroits tout autres du département. En forant dernièrement un puits au Luxembourg pour y placer une chaîne de paratonnerre, on pensait trouver l'eau à 22 mètres, comme l'indiquait la carte hydrologique de M. Delesse ; on l'a rencontrée à 12 mètres. Pour se borner à la dernière crue, dont l'effet se fait encore sentir dans tout le bassin de la Seine, les puits de Gennevilliers sont encore, à l'heure actuelle, en crue d'une hauteur de 1 m. 70 environ en moyenne, variant suivant les endroits de 1,50 à 1,90, et cela d'après les chiffres constatés par M. Delesse au moment de l'étiage, vers 1857, et, au même moment, les puits d'Argenteuil



Assainissement de la Seine _ Enquête
RÉGIME DES
Puits de Gen
Puits de
Hauteurs de
Eau
distribuée dans la
27
26
25
Horizontale à 24m
26
25
24
Horizontale à 23m
29
28
27
26
25
24
23
Horizontale à 22m
60.000
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000m.c
Horizontale à 0m.c
A
M
J
J
A
S
O
N
D
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
1873
1874



AUX _ 1873 - 1876
Pl II
illiers (H - 1/100)
ons (H - 1/100)
Seine (H - 1/100)
égout
ne de Gennevilliers.
000 mc)
D
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
J
F
M
A
M
J
1875
1876

accusent aussi, toujours d'après les mêmes données, 1 m. 62 de crue ; ces renseignements s'appliquent à des constatations faites hier même.

M. Belgrand pense donc que les sous-sols ne sont pas inondés par l'eau d'égout, que l'effet inévitable des crues se fait sentir à Gennevilliers, et que si les caves sont inondées, c'est le même fait qui s'est produit à Paris et en amont.

M. Callon fait remarquer que, dans ces conditions, le sous-sol éprouverait une très-grande amélioration par la construction d'un aqueduc de drainage aussi bien au point de vue de la salubrité que sous celui de la commodité des habitants. Il croit donc que la Ville ferait une opération sage en construisant ces drains, d'autant plus que ce travail a déjà été indiqué comme éminemment profitable dans le rapport de la Commission mixte dont il faisait partie.

M. Belgrand, après ces explications sur le régime des eaux souterraines, aborde les objections précisées par M. Schlœsing. Il reconnaît que l'arrosage aux eaux d'égout présente le double caractère d'assainir le lit de la Seine et de profiter à la culture, mais que la purification des eaux d'égout est la seule chose que la Ville soit tenue d'exécuter d'une manière complète. Un obstacle péremptoire s'oppose même à ce que la Ville puisse jamais retirer de ces eaux un profit rémunérateur. Chaque mètre d'eau d'égout ne renferme qu'environ pour 8 centimes d'azote ; il n'y a pas là de quoi couvrir les frais de transport ; mais si, pour la nécessité de purifier ces eaux, la Ville doit faire la dépense de les élever, alors elles peuvent être utilisées avec profit. M. Schlœsing pense qu'au point de vue agricole, 50.000 m.c. par hectare et par an constituent un mauvais emploi de la matière fertilisante ; au taux, en effet, de 43 grammes d'azote par mètre cube, cela ne ferait pas moins chaque année de 2.150 kil. d'azote par hectare, tandis que les cultures les plus épuisantes n'absorbent pas plus de 2 à 300 kil. d'azote annuellement. Le fait serait vrai si tout l'azote était réellement assimilé ; mais une partie s'en va dans l'air atmosphérique. Le cube de matières solides que déposent les 50.000 mètres cubes sur un hectare ne représente guère que 1 centimètre. Il est certain que ce limon déposé abandonne à l'air atmosphérique une partie de son azote en se desséchant, et cela quand bien même il serait retourné à une petite profondeur avec le sable qui forme le sol. La culture dans les jardins de la Ville qui s'opère depuis près de dix ans n'a pas permis de constater dans le sol un accroissement de matières

azotées. L'eau du drain placé dans les jardins de la Ville n'accuse pas non plus d'azote. Il n'y a donc pas d'accumulation d'azote dans le sol, ni dans les eaux de la nappe. On a dit, il est vrai, que le drain établi dans le jardin de la Ville ne donnait pas les eaux d'irrigation, mais bien celles d'une nappe préexistante. Or il n'en est rien. Ce drain coupe, en effet, le petit banc d'argile signalé précédemment; mais, si une nappe eût existé antérieurement, elle aurait produit à la rencontre de cette couche imperméable des sources qui seraient venues émerger; il n'en existait pas précédemment, ce sont donc bien les eaux de l'irrigation. Ainsi l'azote disparaît soit dans l'air, soit dans la végétation; rien ne reste au sol, ni dans les eaux. On a demandé si la Ville n'aurait pas à sa disposition, en tout état de cause, un terrain où elle pût disposer des eaux à son gré, comme elle le fait aujourd'hui dans ses jardins. Pour obtenir ce résultat, il n'y avait que deux moyens : ou l'achat amiable des terrains, ou l'expropriation; mais l'achat amiable ne peut aujourd'hui amener aucun résultat. Les propriétaires refusent de vendre leurs terres. Autrefois, les meilleures terres ne valaient pas plus de 3.500 francs l'hectare ; on n'en saurait trouver aujourd'hui à 12.000 francs. Si ce moyen eût été possible, la Ville de Paris l'aurait certainement tenté. Elle recule avec raison devant l'expropriation. Reste alors la question de la forêt de Saint-Germain elle-même, où la Ville espère bien s'entendre avec l'administration des Domaines.

M. Schlœsing demande à rectifier quelques-unes des assertions combattues par M. Belgrand. Il n'a pas visé dans ses remarques l'accumulation de l'azote dans la terre ni dans les eaux ; il ne craint pas l'entraînement, soit de l'ammoniaque, soit de l'acide nitrique; si l'ammoniaque est formée et qu'elle échappe à la plante, elle s'en ira dans les eaux à l'état de carbonate d'ammoniaque et sera d'une innocuité complète; mais ce qu'il craint, c'est que si, par une cause quelconque, la hauteur du filtre naturel vient à diminuer, il n'en reste plus suffisamment pour opérer la combustion de l'azote organique, qui, pour ne plus nuire, doit être amené à une de ses formes finales, ammoniaque ou nitrates.

M. Durand-Claye répond directement à M. Schlœsing que deux expériences de laboratoire et de pratique sont venues éclairer ce côté de la question. On a cultivé des légumes dans un bocal de 10 litres, et on a recueilli les eaux ; on a pris ensuite une caisse de 2 m. de haut et de 0 m. 80 en carré. On l'a remplie d'un sol composé exclusivement de sa-

ble de la presqu'île. Cet échantillon de terrain artificiel a été arrosé chaque jour de dix litres d'eau d'égout pendant 268 jours. On a eu soin d'arracher toute trace de végétation à mesure qu'elle se produisait, afin de constater l'action du sol seul, abstraction faite de l'action de la végétation. La quantité d'eau ainsi versée répondait à 42.000 m. c. par hectare et par an. On a analysé les eaux à leur entrée dans la caisse, en dosant séparément l'azote de la partie solide et celui de la partie liquide. Or, voici les résultats constatés :

JANVIER 1875, PÉRIODE DE FROID

Partie solide.............	Azote, 40 gr. au mètre cube.
Partie liquide............	Azote, 22 gr. au mètre cube.
Liquide recueilli en dessous.	Azote, 20 gr. au mètre cube, en entier à l'état de nitrates.

JUIN 1875, PÉRIODE DE CHALEUR

Partie solide.	Azote, 57 gr. au mètre cube.
Partie liquide.	Azote, 31 gr. au mètre cube.
Liquide recueilli en dessous.	Azote, 32 gr. au mètre cube, en entier à l'état de nitrates.

Ainsi tout l'azote a été nitrifié pour cette dose de 42.000 m.c., malgré les proportions variables d'azote et l'état variable de l'atmosphère. Ces résultats viennent absolument confirmer ceux du docteur Frankland. D'après des expériences identiques aux précédentes, dans son mémoire sur la pollution des rivières, il formule cette conclusion qu'une couche de 1 m. 83 de sable est suffisante pour purifier un débit de 198.000 m. c. par hectare et par an.

L'expérience de laboratoire a été suivie d'un essai fait en grand en analysant les eaux des puits et celles du drain du jardin de la Ville. L'azote a été dosé sous ses deux formes d'azote organique et d'azote fixé à l'état de sel ammoniacal ou de nitrate. L'azote organique s'est toujours montré absent. Quant à l'autre, on ne l'a trouvé qu'à la proportion de de 0 gr. 30 par mètre cube, tandis que l'eau de certains puits de Paris contient, d'après M. Boussingault, jusqu'à 1 gr. de nitrate de chaux par mètre cube et qu'une analyse faite sur une eau de puits de Courbevoie a indiqué 0 gr. 77 par mètre cube. Il n'y a pas lieu d'ailleurs de s'étonner qu'on ne trouve pas en entier dans l'eau du drain l'azote mis par les eaux d'égout, comme dans l'expérience du laboratoire, parce qu'une partie s'en va dans l'atmosphère, qu'une autre partie est employée par la végétation, et qu'enfin les nitrates produits sont mélangés avec toutes les eaux de la nappe souterraine.

M. Schlœsing admet parfaitement ces résultats. Le sol purifie les eaux impures sans que la végétation intervienne pour cette action préliminaire. La plante vit d'ammoniaque, vit d'acide carbonique, vit en un mot de l'élément minéral, mais ne saurait s'attribuer, sans exiger cette transformation intermédiaire indispensable, l'azote et le carbone et autres composés organiques. Le grand moyen de purification est l'oxydation; ce sont ces produits oxydés que la plante vivante s'assimile à son tour.

M. Belgrand. C'est en effet cette oxydation de la couche superficielle qui produit tout l'effet utile que la Ville doit rechercher. Le sol léger et sableux de toutes les parties d'alluvion de la Seine est très-favorable à cette action. L'air y circule avec la plus grande facilité.

M. le Président, revenant à l'enquête, demande à M. Belgrand si, dans ces conditions, la surface irriguée de Gennevilliers suffit pour la purification.

M. Belgrand. J'ai montré que la dose de 50.000 mètres cubes par hectare et par an représente 2.000 hectares pour la totalité des eaux de Paris; d'après les chiffres qui viennent d'être cités, il est clair que ces quantités n'ont rien d'excessif; la plaine de Gennevilliers et celle de Colombes pourraient presque à elles seules les fournir; mais, à mesure qu'on s'avancera, il y aura diminution, si on le veut, dans les quantités données au sol. Je tiens pourtant à faire bien remarquer que tous les terrains choisis pour l'irrigation sont non-seulement stériles, mais aussi très-arides. Cela tient à ce qu'ils sont perméables, et leur mise en culture exige à la fois un engrais fécondant et un arrosage considérable. Si l'on se bornait à 2 ou 3.000 mètres cubes d'eau par hectare et par an qui sembleraient suffire pour la quantité de matières fertilisantes, les plantes mourraient certainement de soif.

M. Durand-Claye. On laisse les cultivateurs libres. Eux seuls sont juges de ce que leur récolte demande; en fait, l'eau nous manque, et, d'après ce que nous a dit M. Laizier, cela n'est pas surprenant, puisque les maraîchers ordinaires arrosent au moins sur le pied de 50.000 mètres cubes.

M. Orsat. Je crois en effet que cette dose n'est pas excessive pour les maraîchers, puisqu'elle ne représente moyennement que 14 litres par mètre carré et par jour; mais les maraîchers tirent cette eau du sous-sol, et elle y retourne presque immédiatement après l'arrosage.

M. Mille. Il ne faut pas oublier que les habitants des terres irriguées

ont deux obligations pour réussir dans leur culture : la première de se faire un sol qui n'existe pas, la seconde d'arroser leurs plantes. Il faut les laisser libres d'opérer à leur guise.

M. Porlier. La question des doses d'eau d'égout est venue dernièrement au Comité d'hygiène publique. Le principe de la distribution des eaux a été examiné sous deux points de vue, celui de la salubrité et celui des besoins de la culture. Il a été reconnu que le chiffre de 10.000 mètres cubes par hectare et par an donnait une très-bonne épuration et un bon bénéfice ; à 20.000, l'épuration était encore bonne, le bénéfice un peu plus élevé. En s'élevant à 40.000, on a reconnu que l'épuration laissait à désirer, que l'emploi n'en était pas économique. Les chiffres de Gennevilliers sont donc inacceptables. En prolongeant le réseau d'égouts, on pourrait faire une expérience agricole complète.

M. Belgrand. Il est impossible de limiter les cultivateurs, qui sont les meilleurs juges de la question. Il y a un certain nombre de cultures qui exigent impérieusement l'eau, telle que celle des graminées, des prairies naturelles ; aussi, dans tout le bassin de la Seine, n'en trouve-t-on que de très-faibles étendues, et dans des terrains bas, bordés par le fleuve au niveau des crues, de telle façon qu'ils sont souvent inondés. C'est là le fait des sols perméables. Dans les terrains imperméables à une faible profondeur, au contraire, comme dans les vallées de Bray et d'Auge, et bien qu'il n'y ait pas d'eau, la prairie naturelle y pousse avec une vigueur remarquable.

M. Lagneau. Le chiffre de 10.000 mètres cubes par hectare paraît résulter des observations de M. Schlœsing et de M. Porlier. C'est aussi ce chiffre qui est recommandé par M. Ronna, qui adopte le chiffre de cent habitants par hectare ; mais tout cela s'applique à la culture agricole. Je reconnais qu'il est difficile d'évaluer *a priori* ce que demande une autre culture ; mais il ne faut pas que la quantité mise sur la terre vienne incommoder les voisins.

M. Belgrand. Je maintiens le chiffre de 50.000 mètres cubes par hectare et par an dans les terrains perméables. Les chiffres de M. Ronna s'appliquent à des terrains, en Angleterre, presque exclusivement argileux, qui ne peuvent se comparer à ceux de Gennevilliers. Et puis, indépendamment de la nature du sol, la quantité d'eau varie avec le genre de culture, avec la température moyenne du pays où elle se fait.

M. Durand-Claye. Postérieurement au travail de M. Ronna, il a été

présenté au Parlement un état de l'utilisation des eaux d'égout en Angleterre. Cet état comprend quarante-quatre villes en tout, utilisant leurs eaux. Sur ces quarante-quatre, il n'y en a que sept qui soient sur un sol perméable (Blackburn, Bury-Saint-Edmunds, Merthyr-Tydwil, Ormstrick, Reigate, Swaffham, Watford), et l'eau y est déversée au moins à la dose de 50.000 mètres cubes. La moyenne des quarante-quatre villes donne, suivant l'habitude de compter en Angleterre, un chiffre d'un tiers d'hectare par cent habitants, ce qui correspondrait, pour les 2.000.000 d'habitants de Paris, à 6.000 hectares ; c'est le chiffre du projet. M. Hervé-Mangon a bien cité des prairies irriguées dans les Vosges où le chiffre de l'arrosage atteint 293.000 mètres cubes par hectare et par an pour des eaux pures. M. Belgrand, de son côté, a cité les chiffres énormes qu'un sable profond comme celui de Fontainebleau peut absorber dans un espace très-court. On peut dire que la faculté d'absorption y est indéfinie.

M. Delesse. La quantité d'eau absorbable par le sol est intimement liée à la nature même de ce sol. En Angleterre, il est presque partout argileux. Les nombres cités ne doivent pas servir de base pour nous.

M. Schlœsing. Les Anglais se trouvent dans la même position que nous ; ils font ce qu'ils peuvent pour se débarrasser des eaux d'égout ; leur exemple ne doit nous servir que pour nous fortifier dans l'emploi des eaux d'égout pour la culture ; mais ce sont les expériences de Gennevilliers qui doivent nous indiquer les chiffres qu'il convient de donner par hectare chaque année.

M. Lagneau. Tout en partageant cette opinion, je dois faire remarquer qu'il faut apprécier la portée des plaintes qui nous sont parvenues pour savoir si l'eau déversée n'est pas trop abondante.

M. Orsat. Il me semble qu'il y a un élément qui permettrait de contrôler la présence des eaux d'égout, même dans leur mélange avec les eaux des nappes souterraines. L'eau d'égout doit contenir une notable proportion de chlore à l'état de sels solubles. Or ce chlore, qui ne joue aucun rôle dans la végétation, doit se retrouver dans les eaux épurées. Je serais bien aise de savoir si l'analyse des eaux du drain ou des puits a été faite au point de vue du chlore, de façon à pouvoir suivre ce témoin dans sa marche successive.

M. Durand-Claye. Cette recherche n'a pas été faite.

M. Mille. En résumé, nous avons, par nos irrigations, fait une plaine

fertile d'un sol aride et désolé; voilà ce que doit constater l'enquête. L'inondation n'est pas notre fait, la fièvre non plus.

M. Lagneau. Je demande à réserver la question médicale après l'enquête locale.

M. le Président propose d'aller faire une visite à Gennevilliers à nouveau, sans les Ingénieurs de la Ville, pour voir de près les plaintes des habitants.

Il est convenu que cette visite aura lieu mercredi prochain, 28 du courant, à neuf heures du matin.

La séance est levée à cinq heures.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 28 juin 1876 (visite a Gennevilliers).

Le mercredi 28 juin, à huit heures trois quarts du matin, les membres de la Commission d'enquête du prolongement des égouts de Paris se sont réunis à la station d'Asnières pour examiner sur les lieux mêmes les observations des habitants d'Asnières et de Gennevilliers.

Étaient présents :

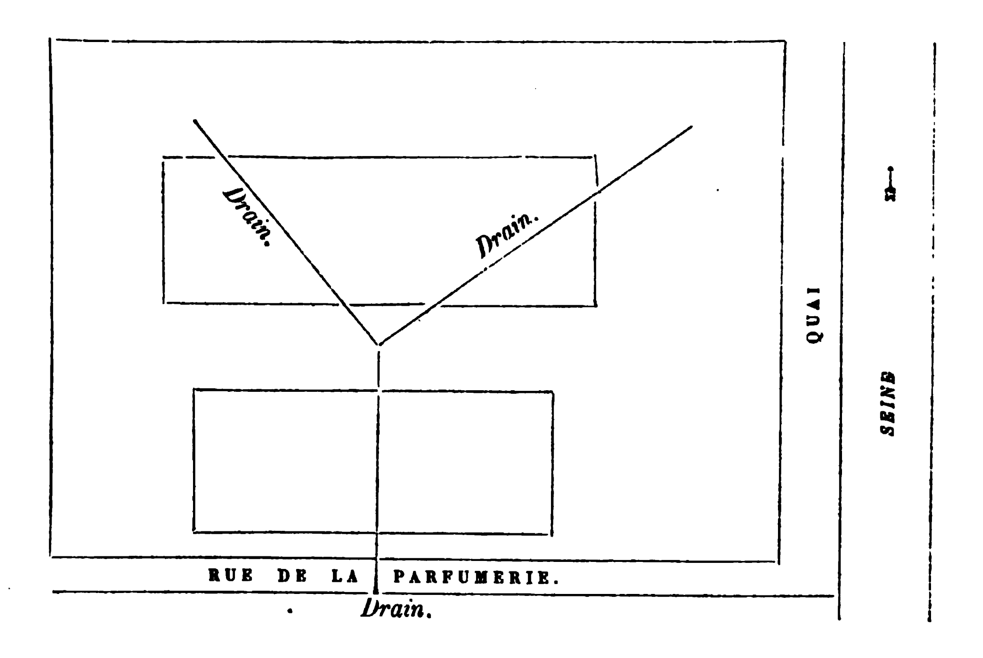
MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Bandérali, Delesse, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

On s'est d'abord rendu à l'usine de M. Chardin-Hadancourt, parfumeur, située sur la commune d'Asnières, en aval du pont de Clichy. Cette usine, établie sur le bord de la Seine, se trouve à environ 400 mètres des irrigations des Grésillons.

M. Chardin n'a pas, en ce moment, d'eau dans ses caves; mais elles étaient constamment remplies avant qu'il eût fait assécher le sol de son usine par un drain. Son établissement fut construit, en partie, vers 1869, 1870, avant la guerre, et l'on n'avait jamais constaté l'eau dans ses fondations; à partir du moment où les irrigations ont été reprises, vers 1872, ses caves ont été continuellement envahies, ainsi que le local des générateurs. Pendant plus d'un an, et malgré sa très-grande proximité de la

Seine, il n'a pas eu moins de 0m,60 d'eau dans les caves. Il lui a semblé que cet afflux d'eau avait coïncidé avec l'arrivée des eaux de Saint-Ouen sur les terres de la presqu'île, et que le niveau de l'eau était en relation avec le débit des machines. Il s'est décidé, sur le conseil d'ingénieurs des ponts et chaussées, à établir sous son usine des tuyaux de drain. La Ville de Paris a contribué pour une part à cette dépense, et aujourd'hui l'asséchement est complet et l'usine n'est jamais incommodée par les eaux. Elle a bien eu ses caves remplies au moment de la crue de 1876; mais l'eau a quitté les caves presque immédiatement après la baisse du fleuve.

Le tuyau de drain affecte la forme générale représentée ici. Le drain



collecteur longe la rue de la Parfumerie et n'a pas plus de 120 mètres de long. En tout, le réseau du drainage établi sous cet établissement atteint à peine 200 mètres. Le tuyau est d'environ 0,20 de diamètre.

Les membres de la Commission ont été frappés de l'abondance du débit de ce drain. M. Chardin l'évalue à 4 ou 5 litres par seconde. M. Schlœsing a prélevé un échantillon. L'eau des puits paraît être d'assez bonne qualité, bien que son niveau soit encore aujourd'hui d'environ 0,30 au-dessus du niveau primitif. M. Chardin, qui l'emploie pour l'alimen-

tation de ses chaudières, la regarde comme un peu moins pure qu'autrefois, mais sans que pourtant il l'ait analysée comparativement. Il est à remarquer aussi que là, comme en bien d'autres endroits, l'eau finit par s'altérer lorsqu'on la laisse séjourner quelque temps, mais que celle dont on se sert couramment ne paraît nullement mauvaise.

Les membres de la Commission se sont ensuite rendus à la mairie de Gennevilliers, où ils ont rencontré quelques-uns des conseillers municipaux et des médecins de la commune, à savoir : MM. Retrou, maire-adjoint; Delahaye, Poisson, Pommier, conseillers municipaux; Dr Joulié et Dr Perrier.

M. Delahaye se plaint vivement des envahissements successifs de la Ville de Paris. Il regarde la commune de Gennevilliers comme condamnée par la Ville de Paris à recevoir toutes les déjections de la Ville, et il s'élève avec force contre cette idée. Les eaux du dépotoir de Bondy elles-mêmes arrivent à Gennevilliers ou tout au moins peuvent y arriver, ainsi que le montre le plan communiqué par la Ville.

M. Porlier fait remarquer à M. Delahaye que l'égout qui relie le dépotoir de Bondy au collecteur départemental n'est indiqué que comme projeté et nullement exécuté.

Quoi qu'il en soit, fait remarquer *M. Delahaye*, les projets de la Ville ne sont nullement dissimulés. En consultant le rapport de M. Desouches au Conseil municipal de Paris, on aperçoit nettement qu'on veut envoyer toutes les eaux de Bondy à Gennevilliers, et que les objections de cette commune pèsent de bien peu de poids dans cette décision. La plus grande bonne foi n'a pas cessé d'exister de la part de Gennevilliers dans ses rapports avec la Ville. C'est ainsi qu'en deux ans elle a laissé établir sur ses chemins environ 6 kilomètres de canaux à ciel découvert sans faire aucune objection. L'expérience des jardins de la Ville, où l'eau était ménagée avec le plus grand soin, encourageait la commune; mais c'est devant les masses énormes d'eau envoyées par les machines, devant les inondations et l'établissement des égouts dans les rues mêmes de la commune, que Gennevilliers s'est ému et a protesté. Cette question, d'ailleurs, des irrigations est loin d'être aussi simple qu'elle le paraît au premier abord. En Angleterre, où depuis vingt ans la question est à l'étude, rien encore n'est définitivement arrêté. La Ville de Paris elle-même n'a pas d'idée bien précise, puisque, après avoir décidé l'emploi simultané de l'irrigation et des bassins d'épuration,

elle ne veut plus entendre parler de ces derniers, et pourtant, dans les plans communiqués à la commune de Gennevilliers, au moment des traités, ces bassins existaient soit à Asnières, soit devant Epinay, et on pouvait y voir une assurance contre le déversement trop grand des eaux sur le sol. La Ville de Paris les a supprimés de son plein gré, et aujourd'hui *tous les sous-sols* sont noyés.

M. le docteur Lagneau demande à M. le docteur Joulié depuis combien de temps il habite la commune.

— Depuis trente ans.

— Avez-vous observé autrefois des fièvres intermittentes ?

— Fort peu, deux ou trois cas par an.

— Les irrigations ont commencé en 1869; mais ce n'est qu'en 1872 qu'on a réellement envoyé de l'eau à Gennevilliers; c'est à cette époque que vous faites remonter l'apparition des fièvres intermittentes?

— Oui, seulement depuis 1872.

— Eh bien, je remarque que, dans les tableaux des décès qui m'ont été communiqués et où la cause de mort est indiquée, deux décès ont eu lieu en 1871 à la suite de fièvres intermittentes. La fièvre intermittente, pour arriver à ce degré de gravité qui a causé la mort, devait avoir déjà une intensité notable dans le pays; une telle constatation, qui n'a pas eu lieu postérieurement, implique nécessairement une morbidité notable.

— Je n'ai pas souvenir de ces cas signalés, et je ne puis que répéter ce que j'ai dit, à savoir : qu'il y avait très-peu de fièvres intermittentes avant 1872.

— La fièvre intermittente observée par vous présentait-elle en général de la gravité ?

— Non, mais elle était sujette à des récidives annuelles.

— Quelle forme habituelle avez-vous observée?

— Au premier accès, c'était le type quotidien; à la récidive, c'était le type tierce.

— Ont-elles cédé facilement ?

— Oui, en général; cependant j'ai observé quelques cas pernicieux.

— Avez-vous observé une tuméfaction de la rate notable chez vos malades ?

— Oui, habituellement.

— Avez-vous quelques observations de cas constatés postérieures à

celles que mentionne le rapport des docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes?

— Je n'en ai pas pris note; mais, à cet égard, ma conviction est absolument faite. L'inondation des caves a causé ces fièvres intermittentes.

— Que savez-vous au sujet de l'épidémie de dyssenterie accusée dans le rapport?

— Je n'ai pas d'observation de ce genre à communiquer; je n'en ai pas vu.

— Et au point de vue du choléra?

— Je n'ai rien vu qui puisse être attribué aux eaux. Depuis la dernière épidémie, je n'en ai pas constaté.

— N'avez-vous même pas vu de choléra infantile ou de choléra sporadique?

— A peine quelques cas depuis un grand nombre d'années.

— Et au point de vue de la fièvre typhoïde?

— Je n'ai rien constaté.

— Avez-vous remarqué quelque chose au sujet des vers intestinaux?

— Non.

— Avez-vous des malades de fièvre intermittente en ce moment?

— J'en avais deux, une femme qui a quitté la commune pour aller habiter Argenteuil, et un enfant aujourd'hui guéri.

— Je vous serai obligé de transmettre à la Commission la statistique des décès depuis 1874 avec l'indication des causes de mort, comme vous l'avez fait depuis 1870.

M. le docteur Lagneau à M. le docteur Perrier : Depuis quand habitez-vous la commune?

— Depuis 1869.

— Que savez-vous au sujet des fièvres intermittentes?

— Avant 1869, il y en avait rarement; depuis 1872, j'en ai constaté des cas très-rebelles.

— Et les décès de 1871, les connaissez-vous?

— Non.

— Avez-vous constaté chez vos malades des accidents cérébraux et spléniques?

— Pas en général.

— Que savez-vous sur l'épidémie de dyssenterie constatée au rapport des docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes?

— J'en ai observé une trentaine de cas s'appliquant à des enfants et des adultes.

— Les évacuations étaient-elles diarrhéiques ou sanguines?

— Sanguines absolument; c'était une dyssenterie très-caractérisée.

— L'épidémie a-t-elle été grave?

— Oui, bien qu'il n'y ait eu aucun décès.

— Avez-vous observé des vers intestinaux plus fréquemment?

— Non.

— Y a-t-il eu augmentation pour les rhumatismes ou développements de goîtres?

— Non.

— Avez-vous remarqué si quelques points du village étaient plus particulièrement atteints?

— Oui; ce sont ceux dont les caves étaient inondées.

— Ce ne sont donc pas les plus voisins des irrigations?

— Non, mais ceux situés aux points les plus bas, à la cote 27 par exemple, dont les caves s'emplissaient plus aisément.

La Commission, après cet interrogatoire, s'est rendue dans quelques-unes des localités signalées comme ayant de l'eau dans les caves.

M. le Maire a fait dresser hier par huissier un état d'un certain nombre de caves inondées et de la profondeur d'eau, dont il remet la copie à la Commission (1).

A la poste aux lettres, il n'y avait pas d'eau dans la cave.

Chez M. Auguste Poisson fils, rue de Paris, la Commission a reconnu 30 à 40 c. d'eau dans la cave. L'eau était claire. M. Schlœsing en a pris échantillon pour l'analyser.

Chez M. Céleste Poisson, rue de Paris, à côté, il n'y avait pas d'eau; mais la cave avait été remblayée par des mâchefers qui étaient humides. Mme Poisson a eu l'an dernier des accès de fièvre intermittente.

Dans la maison Retrou, rue de Paris, 16, il n'y a pas d'eau; mais la cave a été remblayée par des mâchefers. M. Retrou, qui a toujours habité la commune, reconnaît qu'avant les irrigations il avait quelquefois

(1) Voir aux Annexes, n° 16.

de l'eau dans les caves au moment des crues, mais très-rarement. Aujourd'hui, c'est habituel.

Chez Mme Letellier, rue Saint-Denis, 21, il y avait 30 cent. d'eau dans la cave.

Chez M. Auguste Poisson père, en face, au n° 9, l'eau d'un puits est sale et trouble. Un échantillon a été pris. Il importe, toutefois, de remarquer que ce puits est voisin d'une écurie, d'un tas de fumier et d'un poulailler, et que des infiltrations ont pu se produire. Ce qui porte à le penser, c'est qu'un autre puits situé dans la même propriété, à une dizaine de mètres de là, donne une eau limpide, dont échantillon a été également prélevé.

Dans la propriété de M. Pommier, l'eau a envahi un tunnel passant sous la route et mettant en communication le jardin avec le potager : ce tunnel avait été reconstruit en 1846, et il était rarement atteint par les crues. Cependant, *M. Vivet*, horticulteur à Asnières, présent à la visite, déclare devant la Commission qu'il est resté pendant vingt ans dans cette propriété depuis 1827, alors qu'elle appartenait à M. Aguado, et que pendant cet intervalle il a constaté au moins quatre à cinq inondations analogues, entre autres une qui ne leur a pas permis de communiquer du jardin au potager pendant une année entière.

M. Pommier déclare, de son côté, qu'avant 1872 il n'a jamais constaté d'inondations semblables. Il montre à la Commission une pièce d'eau dont les balustrades sont aujourd'hui à fleur d'eau. Un petit chalet, construit sur le bord de cette pièce d'eau en 1871, a aujourd'hui 1 mètre d'eau. On ne l'aurait certes pas construit ainsi si les inondations s'étaient habituellement élevées aussi haut. A son estimation, le niveau des eaux souterraines s'est relevé de 2m,50, et c'est incontestablement au déversement des eaux de la Ville qu'on doit l'attribuer.

Il montre ensuite à la Commission ses chaudières à vapeur ; depuis 1857, il n'avait jamais constaté d'eau ; aujourd'hui encore, les ouvriers travaillent dans l'eau, et cela malgré une pompe d'épuisement qui fonctionne d'une manière continue et qui débite 10 mètres cubes à l'heure. En 1872, M. Pommier a installé une nouvelle chaudière du type vertical demi-fixe. Rien ne l'obligeait évidemment à la mettre à un niveau ou à un autre ; il l'a placée au point où précédemment il n'avait jamais constaté d'eau. Aujourd'hui, elle est noyée comme les autres. Le relèvement des eaux dans ses puits a encore été constaté d'une manière for-

melle par M. Dru, qui les a forés et qui possède les nivellements exacts des nappes souterraines. Ces puits ont été faits en 1855 et 1874. M. Pommier serait bien aise que la Commission entendît à ce propos M. Dru lui-même.

La cause des inondations est tellement liée, suivant lui, au déversement des eaux d'égout, que maintes fois il a pu constater l'élévation ou l'abaissement des eaux souterraines suivant la quantité d'eau envoyée par les machines. En ce moment, il y a 50 à 60 centimètres de hauteur au-dessus du niveau normal. M. Pommier n'hésite pas à croire que si la Ville de Paris suspendait ses irrigations pendant quinze jours seulement, tous les sous-sols seraient débarrassés. En tout cas, l'expérience en est bien simple à faire, et il en sollicite la réalisation auprès des membres de la Commission.

M. Bandérali fait remarquer à ses collègues que le chiffre de la quantité d'eau extraite par M. Pommier chaque jour du local de ses générateurs est considérable ; quelque important que puisse être le déversement des eaux d'égout, il ne saurait suffire à expliquer un pareil afflux d'eau. Il doit exister une autre cause que les crues ou les eaux d'égout, et il pense que la Commission doit entendre les explications que pourront lui fournir les Ingénieurs de la navigation sur le relèvement du plan d'eau de la Seine par suite de la construction des barrages d'Argenteuil, de Bezons, de Suresnes, etc., car il est incontestable que l'augmentation du tirant d'eau en Seine doit diminuer la facilité d'écoulement de la nappe souterraine.

Il est convenu que les Ingénieurs de la navigation seront consultés à ce propos.

La Commission s'ajourne à samedi prochain, 1er juillet, à neuf heures et demie du matin, et quitte Gennevilliers à midi.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 1er juillet 1876.

Le samedi 1er juillet, à neuf heures et demie, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris se sont réunis au Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président ; Orsat, secrétaire ; Bandérali, Callon, Delesse, Laizier, Lagneau, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille, Durand-Claye et Gozet assistent à la séance.

Le procès-verbal de la séance du 28 juin est lu et adopté.

Il en est de même du procès-verbal de la visite faite à Gennevilliers par la Commission le 28 juin.

M. Laizier fait remarquer, à propos du procès-verbal, que s'il a parlé de la dose de 50.000 mètres cubes par hectare et par an qu'emploient les maraîchers dans leur culture habituelle, il a voulu dire par là que la moyenne journalière à laquelle correspond ce chiffre est très-souvent atteinte ; mais comme, en réalité, on n'arrose guère qu'un jour sur trois, la dose totale annuelle n'atteint pas plus de 15.000 mètres cubes.

M. Bandérali demande à MM. les Ingénieurs si le canal projeté qui relie le dépotoir au collecteur départemental a été exécuté et s'il sert réellement à déverser les eaux vannes sur les terres de Gennevilliers.

M. Durand-Claye répond que ce canal est exécuté, mais qu'il ne sert en aucune façon à l'écoulement des eaux vannes. Il pourra, par la suite, recevoir cette destination. Dans l'état actuel, on y déverse le trop-plein du canal de l'Ourcq, de façon à diluer les eaux, très-impures déjà, du collecteur départemental.

M. de Lagrenée, Ingénieur en chef de la navigation, est introduit.

M. Bandérali. Pensez-vous que les travaux exécutés en Seine depuis 1872 aient pu relever le plan d'eau du fleuve et diminuer la facilité d'écoulement de la nappe souterraine dans la presqu'île de Gennevilliers ?

— Je ne le crois pas, parce que depuis 1872 aucun ouvrage important n'a été fait.

— Pourtant n'a-t-il pas été établi des barrages en Seine qui ont eu pour effet d'augmenter le tirant d'eau moyen ?

— Oui, notamment le barrage de Bezons ; mais ce travail remonte

à 1868. Le relèvement du niveau de la Seine a été d'environ 1 mètre à la suite de ce travail. Le barrage de Bezons n'est utilisé qu'une partie de l'année, pendant les neuf mois environ de la saison sèche; tant que durent les hautes eaux, il est abaissé. Il n'a été relevé cette année que vers le 15 mai.

M. Belgrand. Je ferai remarquer à la Commission que les années 1868, 1869, 1870 et 1871 ont été très-sèches, et que le relèvement de la nappe souterraine suivant nécessairement les crues du fleuve, comme je l'ai montré, il n'y a aucune impossibilité à ce que l'effet du barrage de Bezons ne se soit fait sentir dans la presqu'île de Gennevilliers qu'en 1872, bien que sa construction remonte à 1868.

M. Bandérali. Attribuez-vous une influence aux irrigations pour le relèvement des eaux souterraines?

M. de Lagrenée. Cette influence me paraît extrêmement probable.

— Ainsi, à votre avis, les deux causes ont pu concourir à l'augmentation de l'eau souterraine?

— Oui, je crois que les barrages en Seine ont pu diminuer un peu la facilité d'écoulement de la nappe pendant la saison sèche; mais je crois également que les irrigations ont contribué à maintenir localement un niveau plus élevé.

M. Fournier, associé de M. Knab, convoqué par la Commission, vient fournir quelques renseignements sur le procédé qu'il a imaginé pour utiliser les eaux d'égout.

M. le Président. Voulez-vous exposer succinctement en quoi consiste votre procédé et les essais auxquels vous vous êtes livré?

— Mon procédé consiste à traiter les eaux d'égout par une liqueur phosphatique qui entraîne la totalité des matières que l'eau tient en suspension. La liqueur phosphatique mélangée à l'eau d'égout parcourt un appareil à chicanes auquel il y a intérêt à donner un développement un peu long; le dépôt se fait pendant le parcours, et l'eau sort de l'appareil absolument claire, ne renfermant plus qu'une partie des sels solubles, assez purifiée pour que les poissons puissent y vivre, le cresson s'y développer, ainsi qu'en témoigne l'échantillon que j'ai l'honneur de déposer, et, par conséquent, cette eau peut être rejetée en Seine sans inconvénient. Le dépôt qui se forme doit être repris dans les bassins, séché dans des filtres-presses et livré à l'agriculture. Nos essais remontent au mois de janvier 1875. Depuis ce moment, nous avons traité

moyennement dans le petit établissement d'essai que nous avons aux Grésillons, près des jardins de la Ville, 250 mètres cubes par jour, autant du moins que nous l'a permis la marche irrégulière des machines de la Ville de Paris.

— En admettant que ce système fût appliqué par vous à la totalité des eaux d'égout, de quelle surface pensez-vous avoir besoin pour l'établissement de votre usine, qui doit comprendre d'abord des bassins de dépôt pour laisser déposer les matières solides des eaux d'égout, puis des appareils à chicanes, des filtres-presses, des locaux pour la préparation du liquide épurateur et l'emmagasinage des dépôts.

— Il suffirait de 2 à 3 hectares.

M. Orsat. Ne pensez-vous pas que vous auriez une énorme quantité de boues déjà à retirer chaque jour, puisque l'égout ne charrie pas moins de 350 à 400 tonnes de dépôts solides par jour, qui, enlevés à l'état de boues, produiraient bien 7 à 800 tonnes de matières. C'est un transport journalier énorme et une cause d'infection considérable.

— Je pense qu'avec 3 hectares on aurait un emplacement suffisant, et puis la liqueur phosphatique empêche la décomposition des matières fermentescibles.

M. le Président. Comment avez-vous fait vos propositions à la Ville de Paris?

— Nous avons proposé de prendre à notre charge la totalité des eaux d'égout à la sortie du collecteur, moyennant une redevance de 1 centime et demi par mètre cube, en nous chargeant de tous les frais.

M. Belgrand. Je reconnais que la précipitation est très-bonne; mais je crois qu'il est impossible que le procédé puisse ne revenir qu'à 1 centime et demi par mètre cube. D'ailleurs, les eaux ainsi épurées contiennent encore tous les sels solubles.

— Je reconnais qu'une partie des sels solubles restent dans l'eau; mais cette eau est propre à la vie des poissons, à la végétation, et, d'après les termes mêmes de notre soumission, nous nous engagerions à ne la rejeter en Seine qu'au titre oxymétrique de 4 0/0.

M. Durand-Claye. En réalité, ce procédé ne diffère pas des autres modes d'épuration déjà proposés. Les eaux d'égout renferment, en effet, moyennement 43 grammes d'azote, savoir :

20 à 23 grammes dans la partie solide,

23 à 20 grammes dans la partie liquide.

Et c'est cette dernière partie surtout qui est nuisible par les matières organiques qu'elle peut entraîner au loin ; or, on a trouvé dans les eaux épurées par le procédé Knab 23 grammes d'azote par mètre cube. Il n'y a donc eu aucune épuration. Le liquide phosphatique n'est autre chose qu'une solution de phosphate de chaux dans l'acide chlorhydrique ; il clarifie certainement les eaux, mais l'azote reste en entier dans le liquide.

— Je conteste formellement les résultats indiqués. Les échantillons n'ont pas été pris en notre présence, et d'ailleurs, en nous engageant à rendre l'eau au titre oxymétrique de 4 0/0, l'oxydation a déjà fait disparaître une partie de l'azote organique.

M. Kuentz, représentant de M. Knab, demande à ajouter quelques observations.

On dit que le procédé Knab ressemble à tous les autres ; c'est inexact. En effet, par le procédé au sulfate d'alumine, on n'obtient qu'un dépôt sans valeur renfermant seulement une très-faible proportion d'azote ; par le procédé Knab, au contraire, on ajoute au dépôt de l'acide phosphorique qui en augmente beaucoup la valeur agricole : le chlorure de calcium contenu dans le liquide précipite également les phosphates solubles qui seraient contenus dans l'eau d'égout, de telle sorte que nous espérons bien obtenir un résidu sec qu'on puisse vendre 12 à 15 francs les 1.000 kilos.

M. le Président. Mais si votre résidu a une valeur relativement aussi importante, pourquoi demandez-vous la subvention élevée de 1 centime et demi par mètre cube ?

— Nous avons établi nos prix sans tenir compte en aucune façon de la valeur de ce résidu ; mais nous reconnaissons parfaitement que nous ne négligeons pas la question de bénéfices ; il s'agit là pour nous d'une affaire industrielle et qui doit rapporter. Nous n'avons aucune raison pour le dissimuler.

Que vaut à l'heure actuelle le résidu obtenu par le sulfate d'alumine ?

— Sa valeur est nulle ; le nôtre, au contraire, renferme de 0,8 à 1 0/0 d'azote et de 4 à 5 0/0 de phosphate de chaux. Quant aux eaux, elles ont perdu une partie de leur azote ; celles que nous rejetons n'en renferment plus que 15 grammes.

M. Delesse. A-t-on déjà employé l'engrais que vous obtiendriez, et

pensez-vous n'avoir pas à vous heurter contre les habitudes ou la routine des cultivateurs ou maraîchers de Paris ? Car il ne faut pas oublier que cet engrais, que vous évaluez vous-même à 15 francs la tonne, est d'une faible valeur comme engrais chimique et ne pourrait supporter aucuns frais de transport : il doit être consommé sur place.

— On n'a pas encore utilisé cet engrais en grand ; mais, en définitive, sa composition est absolument identique à celle des boues, des curages de fossés, des gadoues qu'emploient les cultivateurs et maraîchers de ces régions ; il n'y a donc pas à supposer qu'on ne l'utiliserait pas. Au surplus, étant amené à l'état sec au sortir des filtres-presses, on pourrait le conserver quelque temps sans aucun inconvénient. Et puis, il ne faut pas oublier que, en fixant le prix de 1 centime et demi par mètre cube, nous avons compté la valeur de ce résidu absolument pour zéro.

M. Bandérali. Votre procédé serait-il applicable si les matières des fosses d'aisances étaient jetées à l'égout ?

— En tous points. Nous avons fait depuis trois mois des essais à Bondy qui nous ont conduit à modifier un peu notre méthode, mais qui ont réussi. Nous sommes sur le point d'obtenir la concession de la Ville de Bruxelles pour appliquer nos procédés en grand aux eaux vannes.

M. Durand-Claye. Je conteste formellement la réussite des essais de Bondy et le traité de Bruxelles. Des lettres reçues de cette ville il y a très-peu de jours m'informent que le traité ne sera pas conclu.

— Je ne suis nullement de l'opinion de M. Durand-Claye. A Bondy, nous avons dû opérer sur de la vidange pure ; il a fallu modifier nos procédés, mais nous sommes arrivés à des résultats tout à fait satisfaisants. Quant à Bruxelles, s'il est vrai que le traité n'est pas signé, tout me porte à croire qu'il le sera d'ici à fort peu de temps.

M. Callon. Comment comptez-vous sécher les résidus de vos filtres-presses ?

— Simplement à l'air libre sur des séchoirs.

M. Schlœsing. Vous avez dit que les réactions se passeraient en eau courante ; or, l'impureté des eaux étant produite principalement par la quantité d'azote organique qu'elles renferment, votre liquide, qui se trouvera épuré dans un temps très-court, n'aura certainement pas le temps de s'oxyder pour transformer les parties azotées nuisibles en composés salins inoffensifs.

— Nous pensons faire suivre notre passage dans les caisses à chicane

d'une filtration à travers du sable qui aura le double avantage d'oxyder les matières solubles et de nous restituer notre titre de 4 0/0 en oxygène que nous nous sommes engagés à donner.

— La filtration pure et simple à travers le sable n'aura aucun effet oxydant; par la simple exposition à l'air, il faut des semaines pour oxyder ces matières azotées; l'agent actif est l'*humus*, dont vous ne tenez pas compte. Et puis, en définitive, vous ne différez pas alors après cette filtration des autres procédés. Si l'humus intervient, c'est l'épuration par le sol; s'il n'intervient pas, votre oxydation laisse extrêmement à désirer. Quant à votre résidu solide, il a tout au plus la valeur de ce que vous lui avez ajouté comme principe actif.

— Nous pensons que ce procédé est néanmoins une grande amélioration, puisque les eaux obtenues sont assez pures pour entretenir la vie végétale et la vie animale.

M. le docteur Delpech, membre du Conseil municipal de Paris, est introduit.

Il a visité l'an dernier la presqu'île de Gennevilliers à la suite d'une mission dont il a été chargé par le Conseil de salubrité. Il a relevé un certain nombre de faits; mais le rapport qui doit les constater n'est pas encore rédigé, parce qu'il a été chargé par le Conseil de salubrité de le rédiger avec M. Belgrand, et il a voulu, avant de formuler ses conclusions, avoir le nivellement général de la presqu'île pour les eaux inférieures, afin de pouvoir constater si les fièvres intermittentes se sont produites aux endroits où étaient situées les caves inondées. *M. le docteur Delpech* a visité un certain nombre de malades à Gennevilliers. Il semble qu'avant 1872 l'état sanitaire était très-satisfaisant sous le rapport de la fièvre intermittente. Depuis, la constitution médicale paraît avoir changé. C'est un fait important, médicalement parlant, qu'il y a intérêt et profit pour la science à éclairer. Quoi qu'il en soit, *M. le docteur Delpech* a visité une trentaine de malades ayant ou ayant eu la fièvre intermittente. Il n'y avait pas la moindre hésitation à conserver sur la nature du mal, qui avait présenté partout des caractères parfaitement nets. Chez presque tous les malades, la rate était volumineuse, même après la guérison. Il a vu des malades à la période du frisson, d'autres à celle des sueurs. Il n'y a pas à douter qu'on se trouvait en présence de fièvres intermittentes; les cas n'étaient pas graves, mais très-bien caractérisés.

M. le docteur Lagneau. Avez-vous observé si ces maladies avaient atteint de préférence des ouvriers travaillant à la terre, notamment du côté des Grésillons ? car il y a eu un rapport du docteur Bergeron constatant que chez ces ouvriers aucun cas ne s'était produit ?

— Je ne puis rien préciser en ce moment au sujet de l'occupation habituelle ou de l'habitation des malades ; je me rappelle pourtant avoir interrogé une jeune fille habitant dans la maison même du jardin de la Ville qui avait certainement éprouvé un accès de fièvre intermittente.

M. Durand-Claye. Les docteurs Joulié et Perrier prétendent qu'autrefois la fièvre intermittente ne présentait qu'un caractère sporadique; aujourd'hui, ils la regardent comme endémique. Quelle est votre opinion?

— Il n'y a pas dans ces désignations de caractère précis et tranché ; ils n'ont voulu accuser par ces expressions qu'une augmentation dans le nombre des cas observés.

M. Orsat. L'adjoint de Gennevilliers a dressé une espèce de procès-verbal de vos visites dans lequel il constate que vous avez trouvé des eaux de puits mauvaises, que vous avez visité un certain nombre de malades, et que vous êtes parti édifié sur la question. Ce procès-verbal est-il exact et en avez-vous eu connaissance?

— L'adjoint de Gennevilliers ne m'a communiqué aucune pièce de ce genre. Les observations qui y sont consignées ne sont cependant pas inexactes ; mais je ne leur ai pas tout à fait donné la même solennité. Ainsi, l'eau des puits n'a pas été réellement examinée de près par moi. J'ai bien vu des eaux peu agréables ; j'ai entendu un propriétaire, notamment au Moulin de la Tour, se plaindre de ce que son eau, autrefois très-pure, était maintenant bien moins bonne ; mais le rapport de l'adjoint a été fait complétement en dehors de moi. Quant aux faits de fièvre, ils ne sont pas contestés ; mais je n'ai pas déposé mon rapport, parce que des renseignements me manquent encore pour juger complétement la question, et que l'instance pendante en ce moment entre la Ville de Paris et la commune de Gennevilliers m'impose la plus grande réserve.

— En général, d'après le rapport même du docteur Bergeron, les cas de fièvre n'ont pas été constatés près des Grésillons. Pensez-vous que l'eau dans les caves suffise pour déterminer les accès?

— Il est très-difficile de répondre nettement à cette question. La science, on peut le dire, n'est pas fixée sur ce point. Pour mon compte

personnel, je serai très-aise d'être éclairé par les faits, dès qu'ils seront réunis par les constatations de nivellement et d'habitation.

M. le docteur Lagneau. Je crois aussi, pour mon compte, qu'on doit, quant à présent, éviter de se prononcer d'une manière précise, car, d'après le mémoire même du docteur Bergeron, un certain nombre de malades sont à proximité des Grésillons.

M. Orsat. Pensez-vous que les mares situées au nord de Gennevilliers, connues sous le nom de mares d'évaporation et qui ne sont, en réalité, que la réunion des égouts du village, puissent être cause des accidents morbides constatés, comme le pense le docteur Bergeron ?

— Je ne saurais me prononcer ; il y a là certainement un fait important, mais qui ne s'appuie pas encore sur des preuves bien convaincantes, d'après ce que j'en sais.

M. le docteur Danet vient certifier que les conclusions mises à la suite du rapport des docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes sont absolument conformes à son opinion personnelle. Elles diffèrent, il est vrai, des premières qu'il avait formulées, et c'est ce qui a pu faire une confusion dans l'esprit des Ingénieurs de la Ville ; mais il maintient entièrement celles qui sont imprimées à la fin du rapport. Il est d'avis que le déversement des eaux sur un très-grand terrain, sans dépasser la dose de 10.000 m. c. par hectare et par an, serait fructueux. A Gennevilliers, on a exagéré les quantités ; c'est là la cause du mal.

M. Orsat. Votre rapport fournit un certain nombre d'observations micrographiques. Vous voulez prouver que l'infection est due à la présence de certains microphytes, tels que les palmellées, les oscillariées que vous constatez à Gennevilliers ; mais, pour que la preuve fût complète, il aurait fallu prouver que ces organismes font défaut dans les parties saines de la plaine, et peut-être en auriez-vous trouvé tout autant près des amas de fumiers, d'immondices?

— Cela est possible ; mais mon raisonnement a été différent. J'ai discuté les trois opinions qui avaient cours au sujet des causes des fièvres paludéennes, et j'ai montré que, d'après la plus vraisemblable des trois, il était absolument légitime de conclure qu'il devait y avoir des fièvres à Gennevilliers, et que, d'ailleurs, il en existait.

— Vous vous êtes appuyé surtout sur la doctrine de Salisbury ; mais cette doctrine ne forme jusqu'à présent qu'une opinion contestable, qui n'a pas encore été admise dans la science d'une façon positive.

— Je reconnais que la doctrine de Salisbury n'est pas encore hors de doute, mais elle présente plus de probabilité que les autres explications.

M. Belgrand. Si vous attribuez aux microphytes une telle influence, d'où vient que dans les égouts, où ces végétations doivent pulluler, la santé générale soit très-satisfaisante et qu'on ne constate jamais la fièvre ?

— Je fais une grande différence entre l'eau courante des égouts et les dépôts stagnants que l'eau laisse après son passage et qui sèchent lentement. C'est là, à mon avis, que se produit l'infection.

M. le docteur Lagneau. Votre note relève 69 cas de fièvre. Les avez-vous tous constatés ?

— Non; j'en ai seulement vu une vingtaine, en compagnie du docteur Delpech ; les autres cas ont été reconnus par les docteurs Bastin et Garrigou-Désarènes.

— Savez-vous quelque chose sur l'état sanitaire d'Asnières ?

— Non.

M. le docteur Bouts, médecin à Colombes, vient déposer. L'état sanitaire de Colombes antérieurement aux irrigations était très-bon. Cela était dû principalement à la qualité de l'eau puisée en Seine, à Suresnes.

M. le docteur Lagneau. N'avez-vous pas rédigé une note où vous déclariez avoir observé des fièvres intermittentes assez nombreuses depuis le commencement des irrigations?

— Oui, surtout à Bois-Colombes et à Lehotville.

M. Orsat. Dans ces localités, l'augmentation de la population est encore très-rapide; cet accroissement ne suffit-il pas à expliquer la plus grande fréquence des cas observés ?

— Non; toutes proportions gardées, j'ai constaté plus de malades qu'auparavant; j'ai eu occasion d'en constater dans toute la région avoisinant Gennevilliers, notamment sur la route d'Argenteuil à Lehotville.

M. le docteur Lagneau. Y a-t-il donc eu une épidémie dans cette localité?

— Non.

M. Callon. Y a-t-il dans cette partie du territoire des fossés recevant les eaux d'égout ou des mares ?

— Il y en avait ; mais, depuis deux ans, on a construit une galerie

pour emmener les eaux ; cela a été une amélioration notable pour la commodité et la salubrité.

M. le docteur Lagneau. Depuis quand êtes-vous médecin à Colombes ?

— Depuis 1863.

— Allez-vous à Asnières ?

— Non.

— A Colombes, en particulier, où vous résidez, y a-t-il réellement des changements notables ?

— Non ; la constitution médicale du pays est fort peu modifiée.

— Les fièvres que vous avez observées ont-elles offert le caractère intermittent ?

— Oui, nettement marqué.

— Vous vous trouvez à Colombes loin des irrigations, et les effluves qui pourraient vous être transmises par l'air ont bien peu de chances de vous atteindre, car les vents dominants de votre région sont du sud-ouest, et Gennevilliers est au nord-est.

— Le fait est vrai ; je ne crois pas que l'air puisse rien apporter.

— Croyez-vous que la Seine puisse avoir de l'influence ?

— Non, elle est trop éloignée encore, et à l'est. Colombes, d'ailleurs, est placé sur une hauteur et dans une position très-salubre.

M. Orsat. Pensez-vous que Nanterre, sous le vent duquel vous vous trouvez, puisse vous envoyer des émanations dangereuses ? A Nanterre, en effet, il y a, dans des cavités du sol, des mares infectes qui reçoivent les égouts de la commune.

— Je ne connais pas de faits qui puissent m'autoriser à admettre cette influence.

M. Deherpe, notaire à Colombes, dépose que, depuis les irrigations, la valeur des terrains a incontestablement baissé à Gennevilliers. C'est surtout au point de vue de la culture que ce fait s'est produit. Tous les habitants se plaignent également qu'il ne leur reste plus de terrain à bâtir. On n'en doit plus compter, en effet, que sur la route de Villeneuve-la-Garenne. On vendait autrefois les terres jusqu'à 5, 6 et 10 fr. le mètre; aujourd'hui, elles valent 3 fr. J'ai fourni un relevé des ventes faites de 1860 à 1870 et de celles réalisées depuis 1870, qui constatent les faits que j'avance.

M. Durand-Claye. Pourtant, comment se fait-il que les terres, louées autrefois 100 fr. l'hectare, valent aujourd'hui 300 fr. ?

— Je suis très-surpris d'entendre parler de ces prix de 300 fr., que je ne connais pas comme location de terre.

M. Mille. Cependant ce prix n'a rien de bien surprenant, si, dans l'année, on fait deux récoltes au lieu d'une. Les prix ont dû augmenter à proportion.

—Je ne suis notaire que depuis 1872 et ne connais pas l'état antérieur. Ce que je puis affirmer, c'est, d'une part, qu'aujourd'hui, à Gennevilliers, on ne bâtit pas, et que les terrains sont délaissés pour la culture.

— M. Hope, le concessionnaire anglais qui occupe, entre autres, les 7 hectares de *la France*, paye ses terres 300 fr. l'hectare.

— Je le répète, ces prix me surprennent beaucoup ; à peine peut-on louer 180 fr. l'hectare. On doit lui tenir ces prix élevés pour le forcer à s'éloigner.

M. Orsat. Ainsi, vous pensez que le désir qu'on a de voir partir M. Hope va jusqu'à perdre 120 fr. par an par hectare sur les locations, puisque M. Hope accepterait ce prix de 300 fr. et ne trouve pas de terres à louer ?

— Oui, je le crois.

M. Durand-Claye. Il n'y a pas que ces terres louées dans ces conditions. M. Thion de La Chaume, M. Ballet, M. Delahaye, par exemple, ont des terres affermées aux mêmes prix. Connaissez-vous ces propriétaires ?

— Je connais quelques-uns des noms cités, mais je suis très-surpris de ce que vous m'indiquez, et je n'en persiste pas moins à déclarer que les irrigations sont la perte du pays par les inondations qu'elles produisent, l'insalubrité qu'elles amènent, la dépréciation qu'elles ont causée aux terres de culture et l'arrêt des constructions.

M. le Président. Les terrains de Gennevilliers sont tous situés à un niveau très-bas. Il est inévitable que les grandes crues de la Seine atteignent les habitations. Comment voulez-vous que dans ces conditions les terrains à bâtir puissent se développer ?

— Peu importe ; la menace des inondations n'est pas suffisante pour arrêter le changement. Gennevilliers est certainement destiné à devenir un centre de maisons de campagne.

— Les grandes crues se renouvellent pourtant à de bien courts intervalles. On en a constaté en 1861, en 1866, en 1872, en 1876. Il n'y a pas là de quoi attirer les amateurs de villégiature, et puis, ne croyez-vous

pas que le genre de culture qui se fait dans les champs avec les amas de gadoue soit peu propre aussi à hâter la construction de maisons de campagne ?

— Ces inconvénients disparaîtront successivement. Asnières, Colombes, Gennevilliers ont changé comme habitations, les deux premiers surtout. En me plaçant au point de vue de ma profession, je ne puis que constater la diminution de la culture au profit de la maison de campagne. Cela répond même à un besoin. En ce moment, il n'y a plus guère à Gennevilliers de terrains à bâtir que sur la route de Villeneuve-la-Garenne, et je connais sur cette route des pavillons qui ont été inondés au mois de janvier ; cela ne les empêche pas d'être loués et habités à l'heure actuelle.

M. le Dr Bastin, médecin à Asnières, informe la Commission qu'il n'a pu se rendre à sa convocation.

M. Dru s'excuse aussi de ne pouvoir venir fournir les renseignements qu'on désirait lui demander.

M. Belgrand donne à la Commission quelques explications complémentaires sur le procédé Knab. A ses yeux, le procédé n'est pas pratique. MM. Knab ajoutent à leurs résidus du phosphate de chaux qui, introduit dans ces résidus, a moins de valeur que celle qu'il possédait au moment de l'achat, et ils ont ajouté comme frais toute la main-d'œuvre de leurs préparations ; ils critiquent le procédé au sulfate d'alumine, qui donnait dans le dépôt autant d'azote qu'eux et produisait aussi un précipité sur les phosphates solubles. Le point faible du procédé n'est pas tant l'épuration elle-même que le prix élevé auquel revient cette épuration.

A Bondy, ces messieurs ont trouvé que c'était ruineux pour eux ; à Asnières, ils n'ont rien fait ; à Bruxelles, ils n'auront aucune concession, parce qu'ils n'ont convaincu personne. En définitive, leur procédé est plus cher que celui qui consisterait à mélanger du phosphate de chaux sur les terres en même temps que les boues d'égout, et l'épuration des eaux est incomplète.

M. Schlœsing rend compte à la Commission de l'analyse qu'il a faite des eaux d'égout et des eaux de puits prises à Gennevilliers le 28 juin. Contrairement aux analyses citées jusqu'ici, il s'est borné à doser dans ces eaux l'acide sulfurique et le chlore. Voici les résultats qu'il a constatés :

	Sulfate de chaux par litre.	Chlore par litre.
Eau du drain, *Chardin-Hadancourt* . . .	0 gr. 480	0 gr. 15
Poisson fils, rue de Paris, 12, à Gennevilliers ; eau de la cave	1 807	0 10
Poisson père, rue Saint-Denis, 9, à Gennevilliers, puits infecté	1 910	0 29
Le même, puits sain	1 550	0 23

Comme point de comparaison, l'analyse de l'eau d'égout prise le 25 juin au siphon de la rive gauche a fourni les chiffres :

Sulfate de chaux.	Chlore.
0,340	0,21

Enfin le 29 juin, *M. Schlœsing* a également fait prendre de l'eau à Colombes et Bois-Colombes, qui lui a donné :

	Sulfate de chaux.
Puits *Play*, à Colombes, route de Gennevilliers, près de la gare.	1,370
Puits *Toutain*, à Bois-Colombes, rue des Bourguignons, 33, près de la gare.	0,710

De l'ensemble de ces résultats, on peut tirer les conclusions suivantes :

Les eaux de M. Chardin paraissent offrir la même composition que les eaux d'égout; seulement, elles sont filtrées; celles des autres puits, avec leur énorme proportion de sulfate de chaux, paraissent bien appartenir en propre à la nappe souterraine. Il est possible que les eaux d'égout aient relevé cette nappe par déplacement, mais les eaux recueillies dans les puits appartiennent à la nappe sans mélange sensible avec l'eau d'égout. Quant à la proportion de chlore, elle ne semble pas fournir de contrôle important; les quantités sont partout à peu près semblables; cela peut tenir à ce que, dans toutes les parties de la plaine où l'emploi des gadoues est répandu, il est incontestable que ces détritus doivent fournir du chlore. Il n'y a donc pas possibilité de classer les eaux par le dosage du chlore comme avec le sulfate de chaux.

M. Schlœsing a, de plus, prélevé dans le jardin de la Ville une série d'échantillons des sables du sol. Bien que l'examen ne soit pas encore terminé, il a pu reconnaître que le jardin se trouve précisément situé sur le bourrelet limoneux déposé par la Seine, et qu'en conséquence sa situation est très-favorable et le sol on ne peut mieux disposé à recevoir la culture. Les échantillons ont été pris à 400 mètres environ de la

Seine, un premier échantillon à la surface du sol, un second à 0m,50, un troisième à 1 mètre, un quatrième à 1m,50, un cinquième à 2 mètres de profondeur. Ce qui frappe d'abord dans ce sable, c'est qu'il est partout absolument sain et nullement mélangé de détritus organiques. Les trois premiers forment réellement un très-bon sol végétal, et il n'est pas surprenant qu'on ait alors obtenu de bonnes récoltes sur ce sol. Le troisième présente cependant une particularité consistant en une multitude de petits points blancs à peine visibles séparément, ayant à l'œil l'apparence du *mycelium* des champignons. L'examen microscopique permet de reconnaître dans ces petits points blancs une grande quantité de petits cristaux de carbonate de chaux. Ce dépôt a été certainement produit par l'arrosage. N'y a-t-il pas à craindre qu'en s'augmentant ces cristaux ne finissent par se réunir et causer une obstruction dans le filtre? C'est une question à réserver. Les échantillons 4 et 5 ne représentent que du sable net et pur. Les dosages d'azote et de carbone s'exécutent en ce moment sur tous ces échantillons. On rencontrera certainement une forte proportion d'*humus* dans les parties supérieures, et c'est là l'agent actif d'oxydation. L'eau impure, en effet, filtrant à travers du sable absolument pur et calciné au rouge, ne se débarrasse en aucune façon de ses éléments organiques; mais c'est lorsque chaque grain de sable se trouve pour ainsi dire enveloppé dans l'*humus* que le sol agit avec une activité très-grande et permet l'oxydation rapide et complète des matières organiques qui sont amenées par les eaux.

M. Orsat demande à MM. les Ingénieurs s'ils ne pourraient pas communiquer à la Commission les analyses faites par M. L'Hote au Conservatoire des arts et-métiers, à Paris. Ces résultats, qu'on invoque contre les projets de la Ville, seraient utiles à connaître.

M. Durand-Claye répond que les analyses de M. L'Hote sont absolument conformes à celles que la Ville a déjà communiquées, et qu'elles seront présentées à la Commission.

Sur la proposition de *M. le Président,* il est décidé qu'il y a lieu de nommer dès à présent le rapporteur de la Commission.

M. Schlœsing est nommé rapporteur à l'unanimité.

Enfin il est décidé qu'une sous-commission se réunira ultérieurement pour visiter Nanterre et les lieux traversés par le projet dans le département de la Seine, que mardi prochain 4 juillet la Commission ira à Asnières examiner les essais de M. Knab sur les eaux d'égout, et que

la Commission siégera de nouveau au Luxembourg mercredi 5, à neuf heures du matin, pour discuter les conclusions de l'enquête.

La séance est levée à midi.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

VISITE DU 4 JUILLET 1876.

Le 4 juillet, à huit heures trois quarts, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis à Asnières, pour l'examen du procédé Knab.

Étaient présents : MM. Bouley, président, Bandérali, Callon, Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

M. l'Inspecteur général Mille assistait à la visite, ainsi que M. Gérardin, docteur ès sciences, inspecteur des établissements insalubres.

M. Knab, accompagné de *MM. Fournier et Kuentz*, montre à la Commission l'installation expérimentale de son procédé d'épuration des eaux d'égout et explique en quoi il consiste.

L'eau amenée par les machines de la Ville de Paris reçoit, à son arrivée dans les canaux où *M. Knab* a installé son épuration, la liqueur phosphatique épurante, puis se rend dans un labyrinthe complétement analogue aux bassins de dépôt des appareils de préparation mécanique, où l'eau s'écoule avec une très-faible vitesse. Pendant ce parcours très-lent qui dure environ une heure à une heure et demie, les matières en suspension se déposent comme les *schlamms* des laveries, et l'eau sort presque complétement limpide, à peine louche. Dans cette installation tout à fait élémentaire, *MM. Knab et Fournier* traitent environ 200 mètres cubes par jour. L'eau purifiée qui sort des bassins est envoyée sur le sol, où elle sert à entretenir la végétation de diverses plantes,

notamment de cresson, et dans un petit bassin où les poissons vivent très-bien.

Le liquide employé par *M. Knab* consiste en phosphate acide de chaux. Ce phosphate est mis à la dose de 400 grammes environ par mètre cube d'eau d'égout. Le phosphate acide est obtenu ainsi qu'il suit : Des nodules des Ardennes dont le coût n'est pas de plus de 4 fr. 50 à 5 fr. les 100 kilos sont traités par l'acide chlorhydrique étendu de deux fois son volume d'eau. Le phosphate se dissout à l'état de phosphate acide de chaux ; il se forme également du chlorure de calcium et, par suite de l'impureté des nodules, du chlorure de fer, du chlorure d'aluminium et un dépôt de silice extrêmement divisée qui est envoyé avec les autres sels. Le phosphate acide de chaux précipite les matières en suspension; le chlorure de fer agit comme désinfectant principalement sur les sulfures, et l'alumine sert également à la précipitation générale. Ce liquide, très-facile à préparer, qui ne revient guère qu'à un demi-centime ou un centime au maximum par mètre cube d'eau d'égoût traitée, effectue ainsi une épuration très-satisfaisante des eaux d'égout, puisque cette eau peut devenir propre à entretenir la vie animale et végétale.

M. Knab insiste sur ce fait qu'il n'existe pas une seule ville en Angleterre où, en utilisant les eaux d'égout pour l'agriculture, on ne commence au préalable par les décanter. Or ici la décantation est accompagnée d'une précipitation de tout ce qu'elles renferment en suspension ; c'est donc un perfectionnement dans la voie même indiquée comme la meilleure par toutes les villes anglaises qui ont adopté l'irrigation. Sur l'objection qui lui est faite que la masse énorme de dépôts qu'il aura chaque jour rend l'application de son procédé bien difficile, il répond que si les 260.000 mètres cubes journaliers abandonnent chaque jour 1 kil. 5 de matière solide, soit en tout 400 tonnes environ qui, enlevées à l'état de boues, représentent au moins 800 tonnes, il n'y a rien là d'embarrassant, parce qu'en somme ce n'est que le chargement de trois bateaux chaque jour, et que le projet de la Ville se trouve en présence d'une difficulté absolument semblable ; les sables, en effet, suivant lui, ne sauraient être entraînés par les pompes centrifuges ; la plus grande partie se déposera dès l'origine des conduites, et il faudra les nettoyer par un procédé analogue au sien ; si, dans ce moment, la Ville n'a pas encore eu à s'en préoccuper, cela tient à ce que les machines, ne prenant qu'une partie des eaux d'égout, aspirent toujours le liquide supérieur

et, par conséquent, laissent les sables au fond du canal collecteur.

M. Knab pense qu'avec une superficie de 16 hectares il aurait tout l'emplacement nécessaire pour l'application de son procédé aux eaux de la Ville de Paris.

Il reconnaît, comme on le lui objecte, que ses eaux renferment encore beaucoup de sels solubles, non-seulement une partie de ceux que l'eau d'égout renferme naturellement, mais encore une partie aussi de ceux qu'il a ajoutés; mais, suivant lui, une partie de l'azote organique est précipitée, et celui qui peut rester dans les eaux à l'état d'ammoniaque ou de composé organique s'oxyde rapidement, en coulant sur un sol de gravier, par l'action de l'oxygène atmosphérique, puisque le titre oxymétrique s'élève et passe de 2 ou 3 pour 100 à 4 ou 5 pour 100.

Il termine en mettant sous les yeux de la Commission des dépêches et lettres qui constateraient que la Ville de Bruxelles vient de leur accorder pour vingt-cinq ans une concession journalière de 25.000 mètres cubes d'eau d'égout. Cette concession leur est faite sans redevance, parce que les eaux d'égout de Bruxelles reçoivent les vidanges et que, étant alors beaucoup plus riches en azote, le dépôt obtenu dans les bassins a une bien plus grande valeur que celui qu'on obtiendrait à Paris. Dans cette dernière ville, en adoptant son système, on réaliserait annuellement une économie d'environ 1.500.000 fr. En effet, l'intérêt des travaux faits et à faire représente environ, à son avis, 1 million ; la dépense annuelle de machines, employés, charbon, etc., représente 2 millions, soit 3 millions par an, et la subvention de 1 centime et demi qu'ils sollicitent nette de tous frais ne formerait que 1.500.000 fr. par an.

M. Gérardin pense que le procédé d'épuration employé par M. Knab présente des chances de réussite; en effet, le dépôt lent formé par la précipitation chimique des phosphates forme des espèces de noyaux autour desquels vient se grouper la matière en suspension dans le liquide. Ces matières ténues se déposent alors avec d'autant plus de facilité qu'elles ne sont point animées du *mouvement brownien* qu'on observe dans toutes les eaux très-pures, comme les eaux de la Seine en amont de l'Essonne ou celles de la Dhuis et de la Vanne. Ces eaux très-pures, et dont la teinte sous une grande épaisseur est bleue, sont extrêmement réfractaires aux dépôts; excellentes pour l'alimentation, elles sont impropres à beaucoup d'usages industriels précisément à cause du mouvement brownien que possèdent les parties en suspension ; au contraire, les eaux

comme celles de la Seine en aval, ou même d'égout, sont des eaux vertes, qui laissent facilement déposer autour d'un noyau les matières qui les troublent, et, une fois débarrassées des sels solubles, elles sont absolument propres à tous les usages industriels ; seulement, ces eaux présentent le grave inconvénient de ne pouvoir se conserver longtemps comme les eaux bleues sans s'altérer et se putréfier. Le procédé Knab hâte le dépôt dans les eaux vertes plus que ne le fait l'alumine.

Il est objecté à M. Gérardin que sa classification en eaux bleues et eaux vertes correspond, abstraction faite de toute conception de mouvement brownien et de la cause qui peut le produire, à des différences très-tranchées dans la composition chimique, et que, par suite, l'explication des faits observés peut aussi résulter d'une façon très-simple et très-nette de la variation de composition.

Il répond à cette objection que l'eau verte renferme toujours des organismes inférieurs, des microphytes du genre *chroococcus*, dont il a mis l'existence hors de doute en évaporant à sec ces eaux vertes à une température de 25° et examinant le résidu au microscope, et que c'est là la cause des différences de ces eaux bien plus que la composition chimique.

La visite est terminée à dix heures.

Le Président,
H. BOULEY.

Le Secrétaire,
H. ORSAT.

SÉANCE DU 5 JUILLET 1876.

Le mercredi 5 juillet, à neuf heures, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris à la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans l'une des salles du Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président ; Orsat, secrétaire ; Bandérali, Callon, Delesse, Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing, ainsi que M. Gozet.

Les procès-verbaux de la séance du 1er juillet et de la visite à Asnières du 4 juillet sont adoptés.

M. Dru est introduit pour donner des explications sur le régime de la nappe souterraine de Gennevilliers.

M. Orsat. N'avez-vous pas creusé plusieurs puits chez M. Pommier, à Gennevilliers?

— Oui; j'en ai creusé deux, l'un en 1850, l'autre en 1874.

— A quelle profondeur ces puits pénètrent-ils?

— L'un et l'autre vont à peu près jusqu'à la naissance du dépôt diluvien.

— Quel est leur diamètre?

— Le premier est de 0,20 et tubé en bois, le second de 0,24 et tubé en fer. Ce tubage est indispensable pour empêcher les éboulements.

— Avez-vous observé, en fonçant ces puits, une différence dans la hauteur à laquelle vous avez rencontré l'eau ?

— Je n'ai plus les chiffres bien présents ; mais il ne me semble pas avoir constaté de différence. Je crois que le dernier puits, foré à 10m,14 de profondeur, n'est pas tout à fait encore à la base du diluvium.

— Quel terrain recouvre le diluvium à cet endroit?

— Le calcaire lacustre de Saint-Ouen.

— Est-ce un sol imperméable?

— Non; ce calcaire est très-fendillé, et je le regarde comme très-absorbant.

— Pensez-vous que la nappe souterraine puisse recevoir une influence des irrigations?

— Je crois qu'elle est influencée avant tout par les mouvements du fleuve, et qu'elle suit assez rapidement les oscillations de la Seine.

— Ainsi les infiltrations auraient peu d'effet sur son allure?

— Ce n'est pas tout à fait ce que je veux dire; je me rappelle, à Courbevoie, avoir constaté une pollution manifeste de la nappe souterraine par des dépôts abondants de sulfate de chaux qu'avait accumulés la maison Yvose Laurent; nommé expert avec M. Jousselin, j'ai reconnu que les eaux voisines étaient devenues très-séléniteuses; il y a donc possibilité manifeste que les irrigations puissent influer sur la nappe.

— Mais l'eau de la nappe souterraine n'est-elle pas elle-même très-gypseuse? Des analyses récentes nous ont montré dans certains puits une

proportion de sulfate de chaux qui atteignait près de 2 grammes par litre. A quoi attribuez-vous la présence de ce sel ?

— Ce sont de petits dépôts lacustres qui se trouvent dans le calcaire grossier et les sables moyens, dont les couches s'étendent sur toutes ces régions.

— Pensez-vous donc que ces gypses, que vous rencontrez principalement du côté du mont Valérien, soient la cause de l'impureté des eaux?

— Il y a des dépôts de gypse dans toute la vallée de la Seine, sans parler de Montmartre et Triel, où l'on retrouve de ces amas en grande abondance ; on les voit encore à Montlignon, sur la rive droite, en face de la presqu'île ; ce sont les eaux sulfatées qui causent par leur décomposition les sources sulfureuses comme celles que l'on observe à Enghien. Il est certain que toute cette région, composée de terrains poreux, établit facilement des échanges entre les diverses eaux qu'on y trouve.

— Vous avez parlé de la rapidité avec laquelle les nappes souterraines suivent les décroissances de la Seine. Vous croyez donc que cet équilibre se transmet très-vite ?

— Oui, mais je ne saurais préciser exactement la durée.

— Ne pensez-vous pas que, dans toutes ces presqu'îles, il existe sur la partie convexe un bord limoneux qui forme obstacle à l'écoulement facile des eaux?

— Si, c'est parfaitement exact ; ce bord limoneux existe sur tous les bords du fleuve. Je l'ai rencontré dans les fouilles du pavillon de Flore, aux Tuileries ; on attribuait le défaut de solidité à d'anciens pilotis, mais c'est qu'on n'avait pas atteint le terrain solide. J'ai constaté un fait analogue au pont de l'Alma ; à Bercy, on a trouvé une couche de vase de 180 mètres de longueur.

— Ainsi ces bourrelets limoneux peuvent former obstacle à l'écoulement dans le fleuve ; mais le terrain qui se trouve au-dessous du diluvium n'est-il pas lui-même très-perméable ?

— Oui, le calcaire grossier, qu'on rencontre généralement au-dessous, est considéré, ainsi que les gypses, comme un terrain très-perméable. J'y ai souvent établi des puits absorbants qui ont toujours très-bien fonctionne.

— Quelle épaisseur assignez-vous à ces couches sous-jacentes?

— Le calcaire grossier, qui repose lui-même sur la glauconie, forme deux étages d'ensemble 46 mètres environ. Au-dessous se trouvent les

sables du Soissonnais, qui forment environ 55 mètres; puis viennent des argiles à lignites sur 94 mètres, fournissant des nappes très-abondantes.

— Ces diverses couches peuvent-elles avoir une influence sur le relèvement de la nappe du diluvium?

— Non, en aucune façon, excepté au moment des grandes crues ; le grand régulateur est la Seine, qui coule dans le thalweg du diluvium. J'ai creusé à Nanterre plusieurs puits absorbants qui ont toujours très-bien fonctionné, à la condition de les tuber pour les isoler de la nappe du diluvium; ils étaient dans le calcaire grossier. J'en ai creusé un analogue rue Taitbout, à Paris ; seulement, au moment des grandes crues, pendant quelque temps, ces puits absorbants peuvent devenir jaillissants. Partout je vois la Seine régler l'écoulement de l'eau dans le diluvium, aussi bien à Paris qu'à Nanterre, au Vésinet, sous une épaisseur de 13 mètres de sable. Il est certain qu'il faut une hauteur d'eau d'autant plus grande qu'on s'éloigne plus du fleuve ; mais cette pression hydrostatique varie peu et tend bien vite à sa hauteur de régime au-dessus du niveau du fleuve.

— Vous regardez le calcaire grossier comme très-perméable; comment se fait-il alors que, aux abords de Nanterre, qui repose presque complétement sur ce calcaire avec une très-faible hauteur de diluvium, on ait des mares infectes causées par les égouts de la commune qui ne s'infiltrent pas?

— Ce ne peut être dû qu'à un colmatage produit par le dépôt de matière organique.

M. Callon. Vous admettez que l'équilibre de pression ne tarde pas à s'établir entre la nappe souterraine et la Seine. Nous avons pourtant constaté une lenteur très-marquée à l'établissement de cet équilibre à Gennevilliers, Colombes, Bezons, Argenteuil; il y a un bord limoneux qui fait obstacle, comme vous l'avez reconnu; mais ne croyez-vous pas que cela provient aussi de sables plus fins qui font obstacle et que si, au lieu de la multitude de petits canaux capillaires qui font communiquer la nappe avec la Seine, on élargissait les ouvertures, la perte de charge serait bien moins forte et l'équilibre s'établirait bien plus rapidement encore?

— C'est incontestable; mais, pour apprécier exatement ce qui se passe dans cette couche de diluvium, il faudrait une étude stratigraphique

toute spéciale et très-complexe. Le diluvium, en effet, n'est pas régulier. Sous l'influence des courants et des remous, au moment du dépôt de ce diluvium, il s'est formé dans le lit primitif du fleuve des excavations, des trous comblés plus tard par des sables fins qui font évidemment plus d'obstacle au passage de l'eau; mais ces amas locaux ne présentent aucun ordre bien précis; ils forment des lentilles irrégulières dans le diluvium, et, pour apprécier l'écoulement à un endroit donné, il faudrait des coupes de terrain verticales analogues à celles qu'offrent les sablières plutôt que les sondages comme ceux que j'ai faits. Il est incontestable que ces difficultés locales, pour ainsi dire, compliquent beaucoup la réponse à la question de l'écoulement des eaux pour un endroit déterminé dans la plaine.

M. Orsat. Ne pensez-vous pas que le relèvement du plan d'eau de la Seine causé par l'établissement des barrages, notamment celui de Bezons, a pu amener aussi une surélévation de la nappe?

— Je n'ai rien constaté; mais le fait me paraît très-probable; ainsi je viens de faire cette année des sondages à Sangatte pour l'établissement du tunnel sous-marin, et j'ai pu constater que l'eau subissait d'une manière très-nette les oscillations de la mer, bien que ce fût de l'eau douce. Il en est certainement de même à Gennevilliers.

M. le Président. Pour en revenir à la question qui nous occupe, M. Pommier accuse l'irrigation d'avoir fait monter chez lui le niveau de la nappe souterraine. Quelle est votre opinion à ce sujet?

— La réponse est difficile pour moi à préciser en ce moment. J'ai foré un puits en 1850 chez lui, un autre en 1841 chez son voisin, M. Bignon, puis un autre en 1874 chez M. Pommier; mes souvenirs ne me permettent pas d'affirmer que les hauteurs d'eau fussent différentes; je crois que l'eau s'est toujours trouvée à peu près à 4^{m},30 du sol, qui lui-même est à la cote 28,50 ou 29. Si vous le désirez, je rechercherai les notes prises sur ce sujet autrefois et dernièrement.

— Je vous serai obligé de nous transmettre ces indications. La carte hydrologique établie il y a près de vingt ans déjà par M. Delesse pourra nous renseigner sur l'état antérieur, et nous y comparerons avec fruit les résultats récents. Veuillez bien noter très-exactement les dates de vos constatations, afin que nous puissions comparer en même temps les hauteurs de la Seine.

M. Fournier, associé de M. Knab, apporte à la Commission quelques

notes complémentaires sur le procédé dont il a montré hier l'application aux jardins de la Ville. Ces notes sont jointes au dossier de la Commission.

Il communique de nouveau les lettres et dépêches de M. Jullien, entrepreneur de travaux publics, rue de Leidenkerque, à Bruxelles, qui informe ces messieurs de la concession de 25.000 mètres cubes d'eau d'égout par jour accordée le 30 mai dernier.

Il communique également une dépêche portant approbation du traité passé avec la Ville de Montpellier pour le traitement de ses eaux d'égout. L'autorisation préfectorale remonte au 9 décembre 1875.

Enfin, il engage la Commission à vouloir bien venir faire une visite à la voirie de Bondy pour l'examen de l'application du procédé Knab aux eaux de vidange.

Rendez-vous est pris vendredi à sept heures vingt, à la gare de l'Est, ligne de Strasbourg.

M. Porlier communique un rapport de M. Gérardin sur la question des eaux d'égout. M. Gérardin recommande le drainage sur une vaste échelle.

M. le Président prie M. Orsat de bien vouloir, à la prochaine séance, exposer sommairement à la Commission le résumé du travail de M. Gérardin et de la note remise par M. Knab.

M. Orsat communique à ses collègues une lettre qu'il a reçue de M. Durand-Claye. Cette lettre combat plusieurs assertions des dépositions de Gennevilliers.

1° M. le docteur Perrier, qui a témoigné devant la Commission d'enquête que les fièvres intermittentes datent de 1872, a écrit le 13 janvier 1874 à M. le Ministre de l'Intérieur une lettre dont voici la teneur :

« Je soussigné, docteur-médecin de la Faculté de Paris, domicilié à Asnières, 7, rue de l'Avenir, certifie n'avoir eu à soigner jusqu'à ce jour, tant à Gennevilliers qu'aux Grésillons, aucune maladie dont la cause pourrait être attribuée aux eaux d'égout de la Ville de Paris.

« *Signé :* Docteur Perrier ». (*Légalisé.*)

2° Le docteur Péron, médecin n'exerçant plus, demeurant à Asnières, rue Napoléon, 4, dans la partie voisine des eaux d'égout, a donné à deux reprises, 13 juillet 1874 et 4 octobre 1875, des certificats constatant que, dans son voisinage, il n'a rien observé comme fièvre ou maladie infectieuse provenant des eaux d'égout.

3° M. Durand-Claye demande si la Commission a pu constater *de visu* des malades en nombre important, puisque l'épidémie existe, au dire des médecins.

4° Il fait remarquer que, d'après les notes de M. Hervé-Mangon, la quantité d'eau annuelle versée par les maraîchers sur leur terre représente 36.000 mètres cubes à l'hectare.

5° Il invoque enfin comme preuve de l'innocuité des eaux à Bois-Colombes le témoignage de M. le docteur Gariel, agrégé à la Faculté de médecine, demeurant à Bois-Colombes, côte Saint-Thibaut, 20, qui est prêt à affirmer devant la Commission qu'aucune épidémie de fièvre ne s'est produite à sa connaissance dans cette région depuis qu'il l'habite.

M. le docteur Lagneau fait remarquer à ses collègues qu'il y a là, de la part du docteur Perrier, une espèce de contradiction; mais qu'évidemment on doit s'en rapporter à l'opinion formulée verbalement devant la Commission, car, sur les soixante-neuf cas signalés dans le rapport des docteurs Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes, le plus grand nombre a été constaté par le docteur Perrier, et les docteurs Delpech et Bergeron ont visité une partie de ses malades. Il n'y a donc pas de doute à avoir sur la réalité de la maladie.

Quant aux maladies qu'il n'a pu voir, ce n'est pas à cette époque-ci de l'année qu'on les constate le plus souvent; ce n'est généralement qu'à la fin de juillet que les épidémies de ce genre commencent à se déclarer pour aller jusqu'en octobre, et pourtant les docteurs Joulié et Perrier ont déjà signalé trois cas cette année. L'un d'eux avait atteint un jeune enfant que le *docteur Lagneau* a su être guéri, mais qui manifestement avait eu la fièvre.

M. le Président pense que toutes ces questions de l'ordre médical seraient utilement renvoyées à une sous-commission formée du docteur Lagneau et d'un autre membre, qui rendrait compte des constatations faites et des accidents morbides qui peuvent se produire, et exposerait les dépositions des divers médecins qui sont au courant de la question.

Il est convenu que le docteur Lagneau sera spécialement chargé de se mettre en rapport avec ses confrères et les malades de la presqu'île de Gennevilliers.

M. Delesse offre au rapporteur les renseignements consignés sur ses cartes hydrologique et agronomique; ces cartes, faites à une date bien

déterminée et sans aucune idée sur les égouts de Paris, seront consultées certainement avec profit, parce qu'elles offrent des nivellements précis, des indications sur la hauteur et la composition du sol qu'on pourra comparer avec les renseignements fournis par d'autres personnes.

M. Orsat communique encore deux notes qu'il a reçues de M. Durand-Claye ; la première est un rapport sur le procédé Knab, qui conclut au rejet de cette proposition, parce que le résultat obtenu est coûteux et imparfait ; la seconde est le rapport des Ingénieurs sur les analyses faites par M. L'Hote au Conservatoire des arts et métiers.

M. Orsat pense que cette dernière note ne présente pas, d'après le dire même de l'auteur et les observations des Ingénieurs, le caractère de rigueur qu'on est en droit d'exiger d'analyses chimiques, parce que d'abord les analyses de M. L'Hote ont été faites sur des eaux qu'il n'a pas puisées lui-même, mais qui lui ont été adressées ; qu'ensuite les analyses ont été faites sur une quantité d'eau beaucoup trop faible. M. L'Hote ne conclut en aucune façon de ses analyses que l'eau d'égout et l'eau de la nappe prise dans une puits de Gennevilliers soient identiques, et par suite ses résultats ne sauraient rien prouver pour ou contre la question des eaux d'égout (1).

M. le Président donne la parole à M. Schlœsing pour exposer les grandes divisions qu'il se propose de donner au rapport et chacun des points qui, à son avis, doivent venir successivement en discussion devant la Commission.

M. Schlœsing envisage la question ainsi qu'il suit :

Après l'historique préliminaire, où il retracera la nécessité devant laquelle s'est trouvée la Ville de Paris d'avoir un collecteur général de toutes ses eaux d'égout, trois grandes vues doivent dominer le rapport : c'est d'abord la question d'épuration des eaux, puis la question d'hygiène, enfin la question des relations du projet de la Ville avec la propriété foncière des terres traversées.

Au point de vue de l'épuration, deux systèmes sont en présence : le procédé chimique, le procédé par filtration dans le sol. Le premier procédé, qui comprend notamment le procédé patronné par M. Le Châtelier, le procédé de l'A B C, le procédé Knab et plusieurs autres, n'a jusqu'ici réussi dans aucune localité. La preuve en est qu'en Angleterre on n'em-

(1) Voir aux Annexes, n° 14.

ploie nulle part la précipitation chimique, parce qu'elle est onéreuse. A son avis, les eaux de M. Knab ne sont pas déversables dans la Seine. L'analyse qu'il en exécute en ce moment même à son laboratoire le renseignera d'une façon précise sur la composition de ces eaux ; mais il pense que les eaux de M. Knab ne seraient jamais jetées à la rivière en Angleterre, où les commissions techniques ont en général décidé que les eaux ne pourraient être rejetées dans les rivières, à moins de contenir des quantités de carbone et d'azote organique qui ne dépasseraient pas un maximum donné à l'avance. Quant à l'épuration par le sol, il importe essentiellement ici de distinguer l'emploi agricole et la filtration, qui épure l'eau en oxydant les éléments organiques. Il faut très-nettement séparer les deux questions. Il est incontestable que l'emploi agricole est le seul procédé rationnel des deux ; mais il est impossible de le demander à la Ville de Paris, à qui incombe l'obligation étroite de purifier les eaux, mais non celle de les utiliser. Il est hors de doute que plus tard, par le progrès du temps et des lumières, la révolution dans la pratique agricole nécessitée par l'emploi de ces eaux se fera ; mais la Ville de Paris ne saurait attendre que ces idées aient peu à peu prévalu ; elle doit, dans un délai aussi court que possible, assurer l'épuration de ses eaux et ne plus gêner les riverains de la Seine, comme elle le fait aujourd'hui. Dans ces conditions, la surface, au lieu d'être de 40 à 50.000 hectares, peut se borner à 6.000, comme l'offre le projet. Cependant, avant de se prononcer nettement sur ce point, il est nécessaire de tenir compte de plusieurs éléments importants de la question. C'est ainsi qu'on doit assurer l'entretien permanent du filtre en bon état ; dans le système actuel d'emploi pour la culture, le curage des rigoles se fait naturellement après chaque récolte, et ce temps paraît être assez court pour ne jamais obstruer les pores du filtre ; puis il est indispensable que la filtration soit intermittente, car l'agent comburant est l'oxygène atmosphérique en présence de l'*humus*, et, si on ne laisse pas l'air pénétrer après l'eau par des alternatives continues, il n'y aura pas de combustion de la matière organique. Enfin, une autre condition qui paraît aussi indispensable est l'établissement du drainage. Hier même, en prenant des échantillons de terre sur des champs irrigués continuellement depuis cinq ans, *M. Schlœsing* a constaté sur une luzerne, pourtant très-avide d'eau, que la nappe affleurait à $1^{m},40$ du sol. A côté de là, dans un champ qui n'avait jamais été irrigué et qui était un peu relevé, on a trouvé également l'eau

à 2 mètres. En ce moment pourtant, la Seine est très-basse ; son débit ne dépasse pas 40 mètres cubes par seconde ; la quantité d'eau déversée sur la plaine n'atteint qu'un assez faible chiffre par jour, n'y aurait-il pas à craindre que, par l'extension de l'irrigation, la plaine ne devînt véritablement un bourbier, comme on en a manifesté la crainte, si le drainage n'était pas assuré de la façon la plus complète ?

M. le Rapporteur pense que c'est là une des nécessités qu'a révélées l'enquête. D'ailleurs, cette installation n'aurait rien que de rigoureusement conforme aux principes des irrigations. Enfin, pour entretenir le bon état du filtre, il faudrait assurer aussi la quantité de liquide à donner par hectare. Or, à cet égard, le chiffre de 50.000 mètres cubes paraît parfaitement admissible, du moment que la filtration est intermittente et le drainage rigoureusement assuré.

M. le docteur Lagneau. Ce chiffre est pourtant bien élevé, d'après le témoignage même de M. Ronna, à qui personne ne saurait refuser la compétence dans la question.

M. Schlœsing. Nous reviendrons en détail sur ce point ; mais je tiens à bien établir qu'il ne faut pas faire de confusion. Je n'ai jamais prétendu que la quantité de 50.000 mètres cubes d'eau d'égout ne contenait pas beaucoup trop d'éléments actifs pour les plantes, quelles qu'elles fussent, cultivées sur 1 hectare ; mais encore une fois la question agricole ne regarde pas la Ville ; au point de vue de l'épuration seule de l'eau, je crois que la dose de 50.000 mètres cubes n'est pas exagérée ; les témoignages du docteur Frankland, les essais du laboratoire de Clichy, l'analyse des eaux du drain des jardins de la Ville, où l'emploi des eaux d'égout a atteint 50.000 mètres cubes, tout cela doit nous rassurer. Je pense qu'ensuite il y aurait lieu de discuter le mode d'épandage des eaux à la surface du sol. Jusqu'à présent, on a laissé la liberté absolue, parce que la Ville y trouvait intérêt; mais, dans une organisation sérieuse, il me paraîtrait inadmissible de ne pas imposer des règles. Un cultivateur pourrait, par exemple, par abus de colmatage, salir le filtre et incommoder ses voisins ; il sera donc bon de prévoir un maximum, et cela, je le répète, uniquement dans le but d'assurer la bonne épuration et non d'indiquer une pratique agricole plutôt qu'une autre.

M. le docteur Lagneau. Ainsi, votre pensée se réduit à la continuation de l'état de choses actuel modifié par le drainage. Croyez-vous que l'épuration se fera bien dans ces conditions ?

M. Schlœsing. D'après ce que j'en sais jusqu'à présent, l'épuration paraît extrêmement nette. Les échantillons de sable pris à 1 m. 50 du sol que j'analyse en ce moment ont tout à fait l'aspect de sable calciné au rouge et semblent absolument exempts de toute matière organique. Je ne crois pas qu'il y ait de crainte à éprouver de ce côté.

Une autre question se trouve liée à celle de l'épandage : c'est celle d'une redevance à demander aux cultivateurs. Jusqu'ici le revenu est nul pour la Ville, bien qu'on ait évalué ces eaux à 14 ou 15 millions ; n'y a-t-il pas lieu de croire que le jour où l'on fera payer une redevance, si minime qu'elle soit, les cultivateurs seront plus portés à ménager l'eau, à la solliciter et enfin à en reconnaître la vraie valeur ? Et, à cet égard, la Ville sera d'autant plus forte, qu'elle aura la possibilité de loger ces eaux et de ne les distribuer qu'au moment où on les demandera.

Après cette discussion de la question d'épuration viendra la question d'hygiène, pour laquelle j'invoquerai les conseils de M. le Président et du docteur Lagneau ; je ne puis toutefois m'empêcher de remarquer que si le drainage était exécuté, la question d'hygiène aurait aussi fait un grand pas ; car, en définitive, la Ville de Paris n'est tenue qu'à une chose : remettre les choses au point où elles en étaient avant l'irrigation, et, dans tous les endroits où le drainage a été établi en Angleterre, la fièvre a disparu. Enfin la question des torts possibles causés à la propriété pourra ici être discutée par chacun de nous et résolue après les deux autres.

M. Callon. Il me semble que, dans l'historique, il est indispensable d'appeler d'une façon toute spéciale l'attention sur les plaintes légitimes actuelles des riverains.

M. Porlier. Je partage complétement cet avis, et j'en tire comme conséquence que c'est une obligation absolue pour la Ville de Paris de détourner toutes les eaux sans exception. Il y a un point qui me paraît insuffisamment éclairci : c'est celui de l'enlèvement des sables dans le projet de la Ville.

M. Schlœsing. Les documents nous manquent en effet sur ce point ; mais il paraît que la question a été sérieusement étudiée par les Ingénieurs et que la solution ne les embarrasse pas. Je ferai d'ailleurs la remarque que ces sables, provenant en grande partie du macadam, sont très-pauvres en matières organiques et ne sauraient avoir d'inconvénients graves.

M. Orsat. La question du drainage, dont j'admets la nécessité, me paraît très-importante pour la Ville de Paris. Ne serait-il pas légitime que

le Service de la navigation, qui est en partie cause de la surélévation actuelle, y contribuât pour sa part ?

M. Porlier. La surélévation de la nappe ne paraît pas contestable ; mais ce n'est pas à la Commission à indiquer ici la part de responsabilité de chacun. La question est délicate ; il suffit de signaler le remède, dont l'effet ne paraît pas douteux.

M. le Président. Ainsi, en résumé, l'épuration par le sol paraît jusqu'à présent le procédé le plus convenable pour assurer la solution de la question ; le territoire de Gennevilliers ne saurait suffire ni comme épuration ni surtout comme emploi agricole, et comme, en définitive, nous ne devons pas oublier que l'emploi agricole doit prévaloir un jour, l'étape que la Ville fait aujourd'hui dans les deux presqu'îles de Bezons et de Saint-Germain, suffisante pour assurer l'épuration, ne saurait constituer qu'un nouveau pas dans la voie de l'utilisation complète pour la culture. Mais, en aucun cas, l'irrigation agricole ou épuratoire ne doit marcher sans le drainage.

M. Callon. Il me semble qu'il ne faudrait pas éliminer absolument et *a priori*, ainsi que le propose M. Schlœsing, les procédés chimiques d'épuration. En somme, pourquoi ne ferait-on pas concourir au but final les deux procédés, même avec l'état d'imperfection de l'épuration chimique, en suivant les errements que les Ingénieurs trouvaient bons autrefois ? Ils répondent aujourd'hui qu'il est inutile de compliquer les questions ; mais ne pourrait-il se présenter des cas, par exemple, où certaines matières contenues dans les eaux pourraient feutrer la surface des rigoles et diminuer de beaucoup la faculté absorbante ? On serait alors bien aise de recourir à la méthode chimique.

M. Schlœsing. Cet inconvénient n'est pas à craindre, puisque les rigoles placées entre deux billons sont retournées à chaque récolte.

M. Orsat. Je crois qu'il y aurait inconvénient à rejeter en Seine des eaux impures clarifiées, parce que la fermentation s'en produirait toujours, et je ne vois pas pourquoi, sans repousser de la moindre façon aucun des procédés déjà proposés ou à venir, la Commission ne suivrait pas l'exemple des Commissions anglaises, en posant *a priori* que tout procédé chimique, pour être examiné, doit donner des eaux qui ne contiendront pas au maximum plus d'un certain chiffre de carbone et d'azote organique par mètre cube ; on substituerait là à un élément arbitraire un élément précis connu à l'avance.

M. le Président. Cette idée est certainement bonne; mais cependant l'état actuel des riverains est très-fâcheux, et si, au lieu des eaux actuelles, on rejetait en Seine les eaux telles que les épure M. Knab, par exemple, on n'aurait plus ces amoncellements de vases qui sont si incommodes et si insalubres.

M. Callon. J'ajoute que, mélangée avec tout le reste de la masse du fleuve, on pourrait boire cette eau sans s'en apercevoir ; on pourrait même, si l'on voulait, la jeter en Seine au milieu du courant et non sur les bords; c'est très-facile à réaliser. Si j'insiste sur cette idée, c'est que depuis longtemps déjà on a indiqué comme un critérium de la pureté des eaux la faculté d'entretenir la vie animale, la vie végétale. N'y a-t-il pas là comme un dosage de la salubrité de l'eau et une présomption qu'elle ne saurait nuire à l'homme, surtout diluée dans la masse des eaux de Seine? M. Boudet, qui a suivi l'infection de la Seine depuis l'Essonne jusqu'à Mantes, a reconnu que, en ce dernier endroit, les eaux étaient suffisamment pures pour les usages ordinaires de la vie; eh bien ! l'emploi d'un procédé comme le procédé Knab n'aurait-il pas pour effet de reporter Mantes à Clichy ?

M. Delesse. Je crois en effet qu'on doit laisser la porte ouverte aux procédés chimiques. Les bassins d'épuration n'ont, en somme, jamais causé de plaintes par la qualité des eaux qu'ils ont fournies. Qu'on se serve du contrôle de l'analyse chimique ou de celui de la vie animale et végétale, mais qu'on ne ferme pas la porte d'une manière absolue à ce mode d'épuration.

M. Schlœsing. Je ne saurais partager quelques-unes des opinions qui viennent d'être exprimées. J'admets d'abord parfaitement que l'épuration chimique puisse devenir un succédané utile. Mais M. Boudet, dans son mémoire, regarde presque uniquement comme l'indice de la pureté des eaux ce qu'il appelle le *titre oxymétrique* des eaux. J'ai eu occasion hier même, dans la visite à Asnières, d'en causer avec M. Gérardin lui-même, l'auteur du procédé de dosage de l'oxygène dans les eaux. Il a reconnu parfaitement que le titre oxymétrique élevé n'indique pas toujours une purification notable des eaux. Les matières organiques, en effet, qui s'y trouvent, sont les unes très-facilement oxydables, les autres non ; or, que faut-il pour que les plantes et les animaux vivent? La présence de l'oxygène ; un titre oxymétrique élevé suffit pour cela, sans que l'eau soit pure et que les matières organiques en dissolution soient

réellement oxydées. Aujourd'hui, voici le procédé opératoire que M. Gérardin emploie pour apprécier la pureté des eaux. Il en met une petite quantité dans un volume connu d'eau de la Dhuîs ou de la Vanne dont il a pris le titre; puis il emplit exactement son vase, le bouche et dose de nouveau l'oxygène quinze jours après; l'oxydation se fait lentement aux dépens de l'oxygène dissous dans l'eau de la Dhuis. Il a reconnu, par ce procédé, que l'eau à Mantes n'était nullement purifiée, et pourtant elle a un titre oxymétrique élevé. Cela provient de ce qu'elle renferme encore les matières les plus réfractaires à la combustion, comme les corps gras ou les hydrocarbures. Ainsi l'eau prise à Mantes peut encore devenir un élément de putréfaction. Le carbone reste toujours tant qu'il n'est pas brûlé; afin de m'en assurer, j'ai fait prendre hier de l'eau à Mantes que je fais analyser au point de vue des matières organiques. J'en ferai prendre également à Bercy.

M. le docteur Lagneau. Quoi qu'il en soit, il me semble que le procédé d'épuration est bon à conserver comme élément adjuvant; l'envasement est un fléau pour les riverains, et, dans tous les endroits où il s'est formé, il y a eu des plaintes pour l'hygiène publique, non-seulement par le développement des fièvres intermittentes, mais aussi par l'augmentation des *ascarides lombricoïdes*. Certes, il y a avantage à épurer le mieux possible les eaux; mais cependant la qualité biologique de l'eau ne saurait être dédaignée. La Seine sert peu, en définitive, à l'alimentation des riverains, et une partie des inconvénients auraient disparu.

M. Pagel. Je conteste que la Seine ne serve pas à l'alimentation des riverains; on envoie de l'eau jusqu'à Montmorency, et, en tout cas, là où elle ne sert pas, elle devrait servir.

M. Schlœsing. Je crois que l'étude par la vie n'est qu'un mode ingénieux de prouver la présence d'une quantité donnée d'oxygène, mais que cela ne fait rien aux éléments minéraux. Je suis porté à croire que le carbone et l'azote organique dissous dans l'eau sous forme d'un composé réfractaire à la combustion ne nuisent pas au cresson; mais l'homme est bien plus délicat, et de pareilles eaux ne sauraient se conserver.

M. Orsat. Il me semble qu'il y a intérêt à fixer, comme je l'ai proposé, un maximum d'azote et de carbone, car si l'on jette en Seine des eaux claires, certainement les plaintes cesseront; mais, en employant ces eaux devenues claires pour l'alimentation, on ne tardera pas à en ressentir les

inconvénients, sans peut-être soupçonner la cause véritable qu'il est aujourd'hui en notre pouvoir d'assigner.

M. Schlœsing. L'eau de Mantes, qui passe pour pure et que je suis en train d'analyser, présente certainement sous une épaisseur de 0,20, après filtration, une coloration jaune très-marquée. Cet indice seul suffirait pour prouver son impureté.

M. le Président. En résumé, la question d'hygiène serait résolue pour la qualité des eaux par la filtration, et je suis convaincu pour ma part que le drainage résoudra la question d'infection locale.

Il est convenu que M. Schlœsing, suivant cet ensemble, apportera à la première réunion les sommaires des principaux chapitres du rapport.

La première séance est fixée à samedi prochain, neuf heures, sans préjudice de la visite, vendredi, à Bondy.

La séance est levée à midi.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Visite du 7 juillet 1876.

Le vendredi 7 juillet, à huit heures, les membres de la Commission d'enquête sont allés faire une visite à la Voirie de Bondy.

Étaient présents : MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Bandérali, Callon, Lagneau, auxquels s'était joint M. Riant, conseiller municipal de la Ville de Paris.

MM. Fournier et Kuentz ont exposé aux membres de la Commission le traitement qu'ils font subir aux matières de vidange. Les matières que reçoit le dépotoir de La Villette peuvent se diviser en deux sortes, les matières solides, conduites par bateaux à Bondy, et les matières semi-liquides, envoyées par une canalisation à la Voirie. C'est à ces liquides qu'est appliqué le traitement par le procédé Knab, sur une fraction de 100 à 110 mètres par jour, soit le vingtième environ de la production journalière de Paris. A leur arrivée, ces liquides sont mélangés avec une petite quantité d'acide sulfurique à 53°, à la dose d'une tonne

environ par 30 mètres cubes, de façon que le liquide soit neutre. De là, le liquide, qui a rougi fortement, se dépose dans des bassins où l'écoulement est très-lent. Par le repos, on sépare alors un liquide et une partie solide qui subissent deux traitements différents. Le liquide est évaporé dans un appareil à triple effet et concentré ainsi jusqu'à 25° B. De l'appareil à triple effet, on fait passer dans des chaudières chauffées à la vapeur, où l'on concentre à 40 ou 42° B. Le liquide s'est épaissi et a formé alors un nouveau dépôt. Le liquide décanté est envoyé dans des cristallisoirs où il abandonne des sels légèrement rougeâtres; le dépôt est filtré dans des filtres-presses et laisse un tourteau vendu comme engrais Le sel rougeâtre titre 14 à 15 pour 100 d'azote ; il se compose de :

70 0/0 de sulfate d'ammoniaque,
8 0/0 environ de phosphate de chaux,
8 0/0 environ de sulfate de potasse,
Le reste en sels magnésiens et autres.

Un mètre cube donnerait 20 à 25 kil.; sa valeur commerciale serait de 30 fr. les 100 kil.

Les résidus du filtre-presse obtenus en même quantité que le sel valent environ 20 fr.; ils titrent 7 à 8 pour 100 d'azote.

Enfin le premier dépôt solide obtenu avant l'introduction des liquides dans le triple effet est désigné sous le nom de boues sulfuriques ; on le met simplement dans des caisses en tôle, et on évapore l'eau en plaçant ces caisses sur roues dans un four continu analogue à l'arche à recuire. La matière qui sort de là titre 4 à 5 pour 100 d'azote et vaut environ 12 fr.; on en produit 22 à 25 kil. par mètre cube.

Ce qui a surtout frappé la Commission, c'est la possibilité de dénaturation immédiate et complète des matières de vidange et la nature des produits sortants, savoir : de l'eau distillée presque sans odeur, un sel et des matières sèches qui constituent de riches engrais.

La Commission a quitté Bondy à dix heures.

Le Président,
H. BOULEY.

Le Secrétaire,
H. ORSAT.

Séance du 8 juillet 1876.

Le samedi 8 juillet, à neuf heures, les membres de la Commission pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis au Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire ; Callon, Delesse, Lagneau, Laizier, Porlier, Schlœsing, ainsi que M. Gozet.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté, ainsi que celui de la visite à Bondy du 7 juillet.

M. Orsat vient rendre compte à la Commission des notes déposées par M. Gérardin et M. Knab (1).

M. Gérardin, dans sa lettre, engage la Ville de Paris à appliquer le procédé Knab. Il indique d'abord la classification qu'il a établie des eaux vertes et bleues, qui ne se distingueraient comme caractère chimique que par la fixité pour les eaux bleues du titre oxymétrique. A la traversée de Paris, la Seine est verte, parce qu'elle a déjà été souillée de matières organiques, et le but que la Ville doit se proposer, suivant M. Gérardin, tout en rejetant les eaux d'égout à la Seine plus ou moins directement, serait non pas de faire revenir les eaux vertes à l'état d'eaux bleues, ce qu'il regarde comme impossible, mais d'empêcher que les eaux restent troubles et contiennent des matières organiques. Le meilleur procédé, à son avis, pour obtenir ce résultat, est le colmatage sur un terrain drainé. Toutefois, cette épuration ne saurait réussir, d'après M. Gérardin, que par des envois d'eau sur les terres en petite quantité, alternant avec de longs intervalles sans arrosages, après lesquels une culture forcée viendrait enlever au sol l'excès de sels minéraux formés par l'oxydation des matières organiques et rendre au sol sa composition primitive.

M. Orsat pense que l'influence de ces longues intermittences n'est peut-être pas aussi nécessaire pour les eaux d'égout que pour les eaux très-chargées de matières organiques auxquelles M. Gérardin les compare, c'est-à-dire pour les eaux de féculeries, de distilleries, cartonneries, débouillages de têtes de mouton; pour les usines rejetant ces eaux impu-

(1) Voir aux Annexes, nos 20 et 21.

res, M. Gérardin a installé des épurations de tous points satisfaisantes dans l'arrondissement de Saint-Denis. Le problème des eaux d'égout n'est pas si compliqué.

M. Schlœsing partage cette opinion et croit en tout cas que la majeure partie des éléments organiques est rapidement oxydée en présence de l'*humus.*

M. Orsat ajoute qu'à la suite de cette première objection, dont il reconnaît toute la portée, M. Gérardin regarde comme des arguments contre le projet de la Ville « la grande étendue de terrain nécessaire à « l'irrigation, la dépense de force motrice, la dépense d'installation d'un « réseau de distribution, la dépense d'un réseau de drainage, la dépense « d'un nombreux personnel, l'impossibilité de cultiver à sa fantaisie un « sol soumis à la servitude de recevoir à jour fixe une quantité déterminée « d'eau, et mille autres raisons dont la presse, les brochures ou les pam- « phlets se font les échos dans un sentiment d'opposition unanime. » *M. Orsat* pense que la Commission doit examiner les faits plus froidement et peser l'une après l'autre chacune des objections invoquées contre le projet, sans s'arrêter aux allégations dénuées de preuves. Cela est d'autant plus nécessaire à ses yeux, qu'il montrera tout à l'heure que les auteurs du procédé Knab se sont fait d'étranges illusions sur les dépenses qui peuvent incomber à la Ville dans l'élévation des eaux, et que le rapport de M. Gérardin semble avoir accepté ces calculs erronés comme base, sans les vérifier ni les discuter. La rigueur scientifique manque donc véritablement à cette partie de l'argumentation.

Poursuivant son étude de l'irrigation, M. Gérardin dit qu'il a conseillé de tout temps avec instance le drainage aux Ingénieurs de la Ville. La Commission partage entièrement son avis et regarde cette opération comme un complément indispensable de l'irrigation.

Mais M. Gérardin pense aussi qu'il n'y a pas de machine qui puisse un jour d'orage envoyer à la plaine la totalité des eaux d'égout de Paris. Ici, évidemment il a fait une confusion, car jamais les Ingénieurs n'ont eu la pensée de détourner de la Seine ces eaux accidentelles, qui ne sauraient apporter aucun trouble ni gêne aux fonctions normales du fleuve.

Après cette indication préliminaire de ce que M. Gérardin regarde comme le meilleur moyen d'utilisation, mais qu'il déclare en même temps impossible à réaliser, il pose en fait que la clarification des eaux ne saurait s'obtenir que par le collage des matières en suspension ou l'arrêt

du *mouvement brownien*. Le sulfate d'alumine opère la première action; la liqueur découverte fortuitement par M. Knab possède seule la seconde. Comme preuve, M. Gérardin ajoute que l'eau épurée par le procédé Knab versée en petite quantité dans un volume déterminé d'eau de la Vanne ne fait pas changer le titre oxymétrique de cette eau.

M. Orsat, sans contester les résultats qu'invoque M. Gérardin, fait remarquer que cette théorie nouvelle de la clarification des eaux n'a pas pour elle encore la sanction d'une longue expérience, et qu'il serait au moins imprudent à la Ville de Paris de baser sur cette opinion son épuration, avant que de nombreux essais l'aient mise hors de toute contestation.

M. Schlœsing appuie cette opinion. Il a analysé l'eau épurée par M. Knab. Il a été retiré, rien qu'en azote ammoniacal, sans compter l'azote organique, 23 grammes par litre; le carbone se retrouve dans des proportions analogues, de telle sorte que la composition de cette eau représente, à peu de chose près, l'eau d'égout étendue. Ces eaux évaporées ont en outre fourni un liquide qui s'est rapidement putréfié et qui certainement constitue une matière qu'on ne saurait jeter à la Seine sans inconvénient. Il fait du reste remarquer que son analyse ne doit fournir qu'un minimum et ne présente pas le caractère de rigueur qu'il aurait désiré, parce que les appareils de M. Knab venaient d'être mis en marche quand la Commission est venue les visiter, que par conséquent les premières eaux écoulées devaient depuis longtemps être soumises à l'action oxydante de l'air, et que pour avoir une prise d'essai bien certaine il eût fallu attendre un temps assez long pour que toutes ces premières eaux se fussent certainement écoulées. Il aurait fallu attendre au moins une heure à une heure et demie pour être sûr que l'eau de sortie venait bien d'être immédiatement épurée.

M. Orsat. A la suite de ces observations, M. Gérardin remarque que les eaux de M. Knab sont propres à entretenir la vie des poissons, à faire pousser le cresson de fontaine, la plus délicate des herbes aquatiques, et qu'à ces signes, d'après M. Dumas, on reconnaît qu'une eau est bonne. Il en conclut que le procédé Knab donne un résultat absolument satisfaisant au point de vue scientifique, en déclinant toute espèce d'examen de la question au point de vue financier.

M. Orsat rend ensuite compte de la note de MM. Knab et Fournier. Ces messieurs commencent par établir qu'en Angleterre, à Croydon,

Rugby, Carlisle, les doses moyennes annuelles employées par l'irrigation n'ont atteint que 7.500 mètres cubes par hectare, 1.875 mètres cubes et 25.000 mètres cubes, et que toutes ces irrigations ont été précédées d'un dépôt des matières sableuses; qu'en conséquence, et sans expliquer pourquoi et suivant les lieux les doses ont ainsi varié de plus du simple au décuple et même plus, il convient de poser en principe :

1° Que l'eau, avant d'être employée à l'irrigation, doit être décantée;

2° Qu'on ne saurait dépasser en moyenne, pour l'irrigation, plus de 5.000 mètres cubes à l'hectare.

Ils ajoutent que la matière déposée par les eaux d'égout a produit des miasmes délétères sur les terres, ce qu'aucun fait de l'enquête n'autorise jusqu'à présent à admettre.

D'après le projet de la Ville, disent ces messieurs, la dépense annuelle pour l'élévation de 300.000 mètres cubes à 35 mètres de hauteur représente une force de 3.000 chevaux qui, à 2 kil. 5 par heure, font 75.000 kil. de charbon par jour ou 2 millions de dépense par an pour l'élévation seule.

Or il y a confusion dans les données. L'eau arrive bien à la fin de sa course à la cote 35 ; mais c'est en partant de la cote 25, et le point culminant n'est qu'à 37; l'élévation n'est donc que de 12 mètres au lieu de 35, soit un tiers des chiffres annoncés, et, d'après le rendement des pompes, 800 chevaux suffiraient largement au lieu de 3.000, d'autant plus encore que la quantité journalière d'eau d'égout n'est pas de 300.000 mètres cubes, mais seulement de 260.000 mètres cubes, soit 15 0/0 de moins, et que l'égout de Saint-Denis donne son contingent sans élévation préalable.

Quant à la quantité de charbon, *M. Orsat*, a priori, ne saurait admettre que les magnifiques machines construites pour la Ville de Paris sur le type regardé aujourd'hui comme le plus parfait (le type *Corliss*), par un des meilleurs constructeurs de France (M. Farcot), aient une consommation de 2 kil. 5 par heure. Il doit y avoir exagération au moins de moitié.

M. Callon confirme cette observation; les machines Bède-Farcot ne consomment guère plus de 1 kil. par force de cheval mesurée sur l'arbre de couche, et les évaluations de M. Knab sont excessives.

M. Orsat s'excuse d'avoir insisté sur cette erreur; mais, comme

MM. Knab en font la base de leur argumentation, il a cru devoir la réfuter en détail, d'autant plus que M. Gérardin a accepté cette donnée sans contrôle. En résumé, au lieu de 2 millions de francs de charbon, la Ville dépenserait environ 300.000 francs. La différence est forte.

MM. Knab insistent ensuite sur les quantités d'eau variables que nécessitent les diverses cultures ; à cet égard, ils n'ont fait que reproduire la confusion dans laquelle on tombe bien souvent à propos de l'épuration des eaux et de leur utilisation, la première obligatoire pour la Ville, la seconde à la disposition et à l'essai des agriculteurs seuls.

MM. Knab montrent alors que leur procédé donne un revenu d'au moins 2 centimes par mètre cube, et qu'ils rejettent des eaux qui ne renferment plus que 21 grammes d'azote. Sans entrer dans le détail de cette discussion, *M. Orsat* pense que certains chiffres sont sujets à la critique et exagérés en sens inverse de tout à l'heure, et que leurs eaux sont loin d'être acceptables, comme vient de le confirmer M. Schlœsing.

Enfin, comme conclusion, ces messieurs offrent à la Ville de la débarrasser de toutes ses eaux moyennant un centime par mètre cube, ce qui, suivant eux, constituerait une économie de moitié sur les chiffres cités ci-dessus; mais ils ajoutent qu'ils ne doivent pas porter à leur débit l'enlèvement des sables, parce que, de toutes les manières, les frais doivent être supportés par la Ville de Paris, aujourd'hui par le payement des dragages exécutés dans le fleuve, et dans quelque temps, si leur projet est adopté, par le curage des galeries de dépôt.

M. Orsat pense, en conséquence, que ces propositions, différentes des précédentes, pourraient faire l'objet d'un examen de la part des Ingénieurs de la Ville, mais que de prime abord le projet de M. Knab lui paraît très-coûteux comme dépense annuelle, au moins aussi cher à établir que le projet de la Ville, et rejette en Seine des eaux inacceptables.

M. le Président donne la parole à M. Schlœsing pour développer le programme du rapport dont il a esquissé les grands traits dans la séance précédente et pour discuter, s'il y a lieu, chacun des points qui viendront à être exposés.

M. Schlœsing a pensé qu'il convenait de formuler ainsi qu'il suit le rapport. .

Après un historique sommaire de la question, le projet de la Ville sera décrit, le rôle de la Commission nettement indiqué, et l'ensemble des trois points de vue qui l'ont surtout préoccupée bien précisé, à savoir:

l'épuration, l'hygiène, les modifications de valeur de la propriété. La Commission a dû poursuivre son œuvre en ne considérant que l'intérêt général, tout en faisant la part des réclamations de chacun en particulier et sans s'inquiéter ni des questions d'exécution, ni de celles de dépenses, qui incomberont à qui de droit.

Avant d'entamer la discussion, le *Rapporteur* croit qu'il est indispensable de poser les éléments scientifiques du problème que la Ville de Paris était appelée à résoudre et en montrant aussi quels guides a suivis la Commission pour arriver à établir sa conviction indépendamment de toute question particulière. A cet égard, les analyses chimiques sont le plus sûr de tous les moyens d'investigation ; celles fournies à la Commission, celles qu'elle a pu faire elle-même ont fixé ses idées d'une manière nette et précise.

Les eaux d'égout comme celles de la Ville de Paris comprennent des matières en suspension et des matières dissoutes ; les premières se composent de matières solides, sables et graviers, et de matières organiques ; les secondes, de sels solubles, de potasse, soude et chaux, sans action sur l'organisme, tout au moins par comparaison aux eaux de rivières, et de matières organiques. Ce sont, dans les unes et les autres, les matières organiques qui sont cause de toutes les infections de la Seine ; dans les dépôts solides, elles produisent ces amas de matières en putréfaction qui se trahissent par les dégagements gazeux fétides, ces émergences de vases infectes qui sont des causes prédisposantes de fièvres. Les matières organiques dissoutes peuvent ou bien être directement nuisibles par l'usage qu'on en ferait comme boisson, ainsi qu'on l'a prouvé pour certaines eaux de marais, ou bien devenir nuisibles postérieurement, quand la matière organique brûlant lentement dépouille l'eau de son oxygène. La science n'est, il est vrai, pas fixée d'une manière absolue sur ce dernier point ; mais pourtant il est bien reconnu et admis par tout le monde que l'eau de source est le type des eaux servant à l'alimentation ; elle est sans contredit excellente ; les autres sont tout au moins suspectes, et il est bon de les écarter de l'usage alimentaire. Frankland a démontré que les matières dissoutes s'altèrent fort peu en suivant simplement le courant du fleuve ; mais pourtant ces eaux, mises dans des réservoirs, s'altèrent, se corrompent assez rapidement et peuvent être des causes d'insalubrité manifeste. Le *Rapporteur* a trouvé une confirmation de ces résultats dans l'analyse des eaux de Mantes, qui ont laissé 2 grammes d'azote organique

par mètre cube et dont le résidu d'évaporation, non encore complétement analysé, offre des caractères très-suspects. Ainsi on peut dire que les eaux peuvent courir, se charger même d'oxygène, sans présenter pour cela les caractères d'une eau vraiment potable. M. Gérardin lui-même a reconnu que le titre oxymétrique ne suffisait plus pour apprécier la bonté d'une eau ; il importe de relever nettement cette opinion et d'affirmer, comme l'a montré aujourd'hui une étude plus approfondie, que les caractères biologiques fournis par les poissons et le cresson sont insuffisants pour apprécier la salubrité d'une eau. Les parties organiques dissoutes présentent encore cet inconvénient que les germes en présence de sels minéraux peuvent décomposer ces derniers pour les transformer à leur tour en matière organisée. L'acide nitrique et l'ammoniaque peuvent servir à la nourriture de l'algue ou du zoophyte et contribuer ainsi au développement des fermentations. Aussi c'est avec beaucoup de raison que dans les enquêtes anglaises on a adopté en principe de ne rejeter à la rivière que des eaux qui ne contiendraient pas d'azote organique, mais qui l'auraient tout entier sous forme d'acide nitrique et de très-petites quantités d'ammoniaque. Frankland a proposé, pour fixer une limite, de ne jamais rejeter aux rivières les eaux qui contiendraient plus de 0,00002 de carbone et de 0,000003 d'azote organique. Or, l'eau des égouts de Paris contient 0,069 de carbone et 0,0113 d'azote. D'une manière absolue, l'eau d'égout ne saurait donc être rejetée en Seine, à moins de cas accidentels et forcés. Le rejet de ces eaux a eu comme conséquence l'envasement et l'infection du lit du fleuve : c'était inévitable.

Pour obvier au mal, trois solutions sont en présence : 1° un canal de Paris à la mer, pour lequel on a proposé deux projets ; aucun d'eux n'offre, quant à présent, les garanties qu'on est en droit d'exiger ; 2° l'épuration chimique et la filtration des eaux employées séparément avec les procédés chimiques ; 3° la combinaison des divers procédés de filtration et de culture.

L'emploi du sol peut se faire en le regardant comme un simple filtre. Depuis longtemps, un grand nombre d'essais faits en Angleterre ont prouvé que c'était insuffisant ; les sels solubles restent tous, en effet, dans le liquide, et le filtre s'encrasse promptement ; on a employé aussi le procédé de la précipitation chimique sous bien des formes différentes, soit un procédé comme celui de Le Châtelier, Knab, etc. ; les analyses montrent encore là toute l'imperfection des méthodes proposées. La science

n'a pas dit, évidemment, son dernier mot; la porte reste toute grande ouverte à ceux qui pourraient venir; mais l'analyse chimique sera le contrôle certain de la méthode proposée. L'exclusion de ces deux procédés conduit forcément au troisième, à savoir: l'épuration par le sol lui-même, c'est-à-dire la filtration dans la couche superficielle, la combustion dans la couche inférieure.

Le feu purifie tout. Or, la combustion lente qui se produit en présence de l'humus sur les matières solubles organiques entraînées par les eaux en présence de l'air atmosphérique est un phénomène absolument semblable pour ses conséquences à la combustion vive. Le charbon organique forme de l'acide carbonique, l'hydrogène de l'eau, l'azote de l'acide azotique. La preuve de ce fait se trouve dans les expériences de Frankland, dans celles répétées au laboratoire à Clichy par MM. Mille et Durand-Claye, dans les eaux recueillies après filtration des liquides d'égout sur des terrains perméables. La formation de l'acide nitrique est ici la preuve de la combustion et de l'épuration; ainsi, l'humus absorbe par capillarité la matière organique, la restitue à l'état de composés finaux, acide azotique, eau, acide carbonique, et cela abstraction faite absolument de toute action de la végétation. Ces matériaux produits servent à la nutrition des plantes ou des germes s'il s'en rencontre; sinon ils sont enlevés par le courant liquide et entraînés dans la masse de la nappe souterraine sans utilité, mais aussi sans action nuisible. Ainsi, la plante ne vit que de cette transformation causée par l'humus, et, quelque fait qu'on ait avancé sur l'assimilation directe de la matière organique par la plante, la science n'a pas encore admis ces théories. L'humus donc, et l'humus seul, fait la combustion (1). Quant à la plante, son rôle est d'absorber

(1) Après la séance, M. Schlœsing a institué l'expérience suivante: Dans un tube en verre de 0 m. 65 de large sur 1 mètre de haut, il a placé 5 kil. de sable siliceux *calciné au rouge* mêlé à 100 gr. de craie en poudre, et a versé chaque jour, à la surface, 75 centimètres cubes d'eau d'égout. L'aération était assurée par un passage d'air forcé. Au bout de quinze à vingt jours, la colonne de sable a acquis un pouvoir épurateur considérable; non-seulement la matière organique était brûlée, mais la totalité de l'ammoniaque était convertie en nitrate de chaux. Or, 75 centimètres cubes d'eau versés journellement sur une colonne de 33 centimètres carrés de superficie correspondent à une tranche d'eau de 8 mètres d'épaisseur absorbée par le sable en un an. Ainsi, le sable calciné, parfaitement exempt de matière organique, acquiert rapidement la propriété d'épurer l'eau d'égout : il est probable que l'oxydation de la matière organique dissoute dans cette eau suffit pour *entraîner* l'oxydation de l'ammoniaque, sans le secours du terreau de la terre végétale. L'expérience continue avec les mêmes résultats. M. Schlœsing s'empresse de publier ce fait, et de reconnaître combien serait erronée l'opinion qu'il exprimait dans la séance du 1[er] juillet, si

les sels minéraux solubles pour se les assimiler, non-seulement l'acide carbonique, l'acide azotique, mais aussi les sels de chaux, de potasse, l'acide phosphorique ; en outre, elle s'assimile l'eau pure et en évapore une partie. Pour son compte, elle épure donc encore les eaux des sels solubles qu'elles contiennent ; mais c'est l'humus qui les a assainies.

Parmi les conditions nécessaires pour que cette combustion s'opère bien, on doit faire intervenir l'oxygène atmosphérique, en laissant des intervalles entre les arrosages. La question de temps joue un rôle, et les matières organiques d'origine diverse se brûlent avec une vitesse bien différente. L'objection faite par M. Gérardin, qui demande de longs mois pour l'oxydation complète des résidus de fabriques, ne saurait être admise sans objection très-fondée pour les eaux d'égout, et la concentration exceptionnelle des eaux qu'il épurait modifie singulièrement es conditions du problème. En tout cas, les analyses qui prouveraient l'insuffisance du temps pour les eaux d'égout font défaut, et les moyens d'observation employés pour constater la pureté ou l'impureté de ces eaux ne sont pas à l'abri de la critique. Il faut donc l'aération du sol pour réussir, d'où la nécessité absolue du drainage pour conserver et la hauteur de la colonne filtrante et la porosité du filtre épurant.

Il importe encore, pour assurer le bon fonctionnement des réactions, que la distribution d'eau soit faite en raison du pouvoir épuratoire du sol, et cela en tenant compte de la diversité de sa composition. Il faut cependant remarquer que si les sols sableux sont plus poreux et facilitent ainsi la présence simultanée de l'oxygène atmosphérique, de l'humus et de la matière organique, les sols argileux agissent avec plus d'énergie et brûlent plus vite que les sols sableux. Il y a donc, du moment que le drainage est bien assuré, une assez faible différence entre ces deux natures de sol.

La question du déversement conduit à examiner encore les questions de déplacement. On est certain que le sol doit contenir une quantité d'eau limitée; mais l'expérience indiquée pour mesurer cette quantité donne le plus souvent des résultats très-inexacts. Il ne suffit pas en effet de mettre un poids donné d'un sol sur un filtre, de l'arroser et de laisser égoutter. La capillarité du vase contenant agit ici avec une trop grande force ; il faut opérer sur des grandes masses de sable de 0,50 à

elle était maintenue dans les termes absolus qu'il a employés. (Note de M. Schlœsing, 17 novembre 1876.)

0,60 de hauteur. C'est alors que l'on reconnaît que le sable ne retient que 8 à 10 0/0 d'eau, et que le gravier n'en prend que 2 à 3 0/0 au lieu de 15 0/0 qu'aurait indiqué l'essai ordinaire. Il résulte de là qu'on ne saurait donner au sol plus de 5 0/0 en moyenne, car, si l'on met au delà, le liquide inférieur sera poussé, déplacé par celui qui le remplace, sans que l'épuration en soit faite. Il devient donc nécessaire de ne pas mettre de l'eau à foison sur un sol qui n'épurerait plus, et de poser même un maximum. Il y aura un quantum à fixer qui sera un peu délicat, mais que l'expérience viendra aider à déterminer.

M. Callon. Ne pensez-vous pas que d'une part ce quantum sera bien difficile à fixer pratiquement, et d'autre part qu'il sera bien peu aisé de savoir la quantité d'eau réellement déversée sur un champ en particulier? Il me semble qu'il faudrait peut-être une grande réserve dans la fixation de ce chiffre.

M. Schlœsing. Je ferai remarquer qu'en ce moment je ne discute encore que les faits théoriques, pour ainsi dire. Ce que j'ai dit s'applique presque à toutes les villes qui se trouvent dans les conditions de Paris, et, en principe, il y a lieu de fixer un maximum.

Enfin, on a proposé d'associer l'épuration chimique avec l'épuration du sol; mais si la filtration par combustion dans le sol réussit bien, pourquoi compliquer les procédés, pourquoi recourir à l'épuration chimique?

M. le docteur Lagneau. Je crois pourtant qu'il y a intérêt à conserver ce procédé dans quelques cas, ne fût-ce par exemple que pour l'application que nous en avons vu faire hier à Bondy aux matières de vidange, au lieu de les rejeter dans l'égout, comme on paraît assez disposé à le faire.

M. Pagel. J'appuie cette remarque. Il est certain, pour moi, que tous les soirs, à une certaine heure, les eaux de Bondy sont évacuées par le collecteur du Nord. Hier soir encore, je puis certifier que l'odeur de l'égout était vraiment intolérable à l'île Saint-Denis, et je craindrais fort que cet inconvénient n'augmentât encore et ne devînt général, si la Ville se décidait à tout jeter à l'égout. Il me paraît bien urgent, même pour les égouts, que cette question de Bondy soit résolue.

M. le docteur Lagneau. Il serait donc désirable, contrairement à l'opinion qui a été manifestée quelquefois, que les matières de vidange fussent nettement séparées des eaux d'égout et traitées à part.

M. Porlier. C'est à cette place, à mon avis, que la Commission pourrait indiquer ce qu'elle a vu du procédé usité à Bondy, en appelant

l'attention de la Ville de Paris sur les avantages que peut en présenter l'application, si toutefois les renseignements qui nous ont été fournis sont bien exacts.

M. Schlœsing. L'épuration des eaux tentée par la méthode agricole conduit à la discussion des quantités de principes fertilisants contenus dans les eaux d'égout. Les analyses indiquent ce que chaque mètre cube renferme de carbone, d'azote et d'acide phosphorique ; il est facile de transformer ces quantités en leur équivalent comme fumier de ferme et de montrer en même temps ce qui convient réellement à telle ou telle culture ; mais il faut alors rappeler les deux points de vue qui nous ont guidés et empêcher cette confusion continuelle que l'on établit entre les quantités qu'on peut épurer et celles que la culture peut utiliser réellement. Il est toutefois nécessaire de ne pas perdre de vue cette seconde manière, car ce sera incontestablement plus tard la vraie solution, lorsqu'on aura converti les opposants systématiques ou simplement aveugles. Cette question se trouve liée aux conditions géologiques des terrains avoisinant l'embouchure des collecteurs, et dans ces considérations générales il importe de montrer que la Ville de Paris se trouve dans les conditions topographiques satisfaisantes.

M. Delesse. J'insiste sur cette observation, parce que c'est justement la considération dominante dans la solution qui nous occupe aujourd'hui. La Ville de Paris est on ne peut mieux située sous le rapport de la porosité des terrains qui l'entourent en aval.

M. Schlœsing. Aussi je pense que c'est une opinion très-nette qu'on doit formuler à cet égard. L'emploi agricole est le seul mode rationnel ; mais, pour l'établir, il faut non-seulement le concours de la Ville de Paris, mais celui de tous les intéressés. Un pareil progrès ne peut être que l'œuvre du temps, et, en attendant, la Ville doit nécessairement faire disparaître ses eaux ; elle devra donc les répandre sur les terrains dans les conditions que vient de déterminer l'examen des principes qui peuvent purifier ces eaux ; mais, à mesure que le progrès se fera sentir, elle devra restreindre les quantités déversées sur chaque hectare, pour utiliser tous les principes fécondants ; elle devra donc accroître l'étendue de ses distributions ; après les 5 à 600 hectares de Gennevilliers, elle aborde les 6.000 hectares jusqu'à la forêt de Saint-Germain. Ce ne doit être qu'un nouveau pas ; plus tard, elle atteindra encore les 6.000 hectares qui s'étendent jusqu'à Meulan, puis encore plus loin, si c'est nécessaire, en

mettant à chaque nouvelle étape, si le besoin s'en fait sentir, des relais de machines pour relever les résidus nouveaux qui se produiront à leur extrémité.

Tel me paraît être l'ordre qu'on doit suivre dans l'exposé scientifique de la question.

M. Orsat. Toute cette argumentation, que je crois précise et nette, repose sur un fait : la combustion des matières organiques solubles par l'humus en présence de l'oxygène atmosphérique. Il me semble donc qu'on ne saurait entourer cette affirmation d'un trop grand nombre de preuves, non-seulement de celles du docteur Frankland et de MM. Mille et Durand-Claye, qui ne sortent que du laboratoire, mais aussi de celles que peut fournir la pratique par l'analyse de l'eau des drains qui reçoivent les eaux d'égout sur les terres irriguées. Le livre de M. Ronna fournit, je crois, quelques documents bons à invoquer dans l'espèce pour fortifier cette opinion, qui est vraiment le nœud de la question.

M. Schlœsing. Je pense pouvoir appuyer cette opinion sur un nombre de preuves suffisant. Sortant alors des généralités, je montrerai que, comme application des principes, on a abordé le projet de Gennevilliers. Dans ce projet spécial, il y a lieu alors de se demander si l'eau est réellement épurée, s'il n'y a pas de danger d'encrassements superficiels. Je montrerai par un certain nombre d'analyses que l'intérieur du sol ne se charge pas de matières organiques. J'ai déjà quelques documents, que je compléterai par une étude plus approfondie. La teneur moyenne en azote du sable irrigué me paraît être à la surface de 0,001 ; dans les bons terrains, cette teneur varie de 0,0015 à 0,002 ; la teneur en azote ne m'a, d'ailleurs, pas semblé plus grande dans les terrains non irrigués : elle est aussi de 0,001. Si l'on descend en profondeur à 1 mètre 20 de la surface, il n'y a plus que 0,00005 d'azote dans les terrains irrigués. Ces observations sont en tous points conformes aux résultats qu'accusent les enquêtes anglaises : la terre ne gagne rien ; la matière organique se brûle, passe à l'état d'acide azotique qui, dissous par l'eau, disparaît dans les nappes souterraines sans exercer aucune action nuisible ultérieure. A la surface même, les matières d'égout disparaissent ; elles ne forment pas de terreau, et ces résultats, qui confirment ceux d'Angleterre, permettent d'assurer que le filtre se s'encrassera pas.

M. Orsat. M. Schlœsing nous a parlé d'un autre mode d'encrassement possible. Les eaux sont chargées d'une faible quantité de bicarbonate

de chaux qui, à une faible profondeur, 1 mètre ou 1 mètre 50, pourrait abandonner des cristaux de carbonate de chaux analogues aux stalactites et stalagmites. N'y aurait-il pas là une autre cause d'occlusion du filtre par un dépôt minéral, à la longue?

M. Schlœsing. Je ne le pense pas, car ces cristaux, que je montrerai du reste à la Commission, ne forment que de petites agglomérations locales, et puis au bout d'un temps très-long. Quand, d'ailleurs, il deviendrait utile de défoncer le terrain après un très-long usage, cela ne serait pas un obstacle réel.

M. Callon. Cette action rentre vraiment dans les actions séculaires, et, si elle devait se produire, on aurait déjà constaté ailleurs des faits de ce genre.

M. Schlœsing. C'est mon opinion, et je crois que ces eaux, même concentrées, ne produiraient rien. Ainsi il existe depuis fort longtemps, à ma connaissance, un ru près de Versailles où l'on reçoit des eaux d'égout que des maraîchers utilisent pour la culture. Loin de constater des engorgements par l'emploi de ces eaux très-chargées, les maraîchers ont eu des contestations avec des usiniers voisins qui déversaient dans le ru des eaux de condensation. L'eau était alors, suivant eux, trop diluée, trop étendue.

Après ces premières constatations, il faut s'assurer si l'eau est bien évacuée. J'invoquerai les dires et résultats de l'enquête pour prouver la surélévation. Les barrages ont pu certainement relever le niveau souterrain, mais l'irrigation y a contribué; l'eau ne s'évacue pas; le drainage est d'une *nécessité absolue*, et il faut qu'il soit étendu partout où se fera la distribution, sans aucune exception. L'augmentation de la surface irriguée paraît devoir être suffisante pour assurer l'épuration, et la forêt de Saint-Germain permettra de régulariser le service, en n'obligeant personne à prendre ou ne pas prendre d'eau. A cet égard, je pense qu'il faudrait que la Ville imposât une limite supérieure, afin que ceux qui irriguent ne vinssent pas nuire à leurs voisins. Le régulateur de Saint-Germain permettrait d'imposer cette obligation.

M. Callon. Il y a dans cette fixation, comme je l'ai déjà dit, une difficulté pratique bien grande, non-seulement parce que pour un champ en particulier il faudrait déterminer toutes les dimensions et le cube correspondant d'eau, mais encore parce que, ces comptes une fois établis, il faudrait jauger le débit de l'eau, ce qui me paraît très-difficile. Et puis,

la limite même à déterminer théoriquement est fort délicate. L'expérience doit être le guide de cette détermination. Je ne sais si elle a été encore suffisamment longue et précise pour poser en fait que l'irrigation ne doit pas dépasser un chiffre donné. Par toutes ces raisons, je crois que l'on peut poser le principe, mais qu'on doit éviter quant à présent de formuler un chiffre.

M. Schlœsing. Reste alors à envisager la question d'hygiène. Ici deux ordres de faits, sans parler de l'infection produite par les vases du fleuve : d'abord les dépôts produits par les irrigations mêmes, qui de l'aveu à peu près unanime ne paraissent pas malsains, puis les inondations des caves et endroits bas. En Angleterre, on est à peu près d'accord pour ne pas considérer comme malsains les dépôts laissés par les eaux sur les terres cultivées. Cela paraît conforme à ce que nous avons vu. Quant aux inondations du sous-sol, elles semblent avoir produit des cas de fièvres qui se sont localisés ; il est certain que, quelle que soit la cause, le drain apportera une amélioration considérable. Quant à se prononcer sur le fait que l'inondation même aurait causé la fièvre, je ne sais si les renseignements nous permettent de le conclure avec quelque autorité.

M. le docteur Lagneau. Je reconnais que les renseignements que nous avons eus ne sont pas d'une grande netteté ; pour moi, cependant, il y a un fait incontestable : c'est que précédemment la fièvre intermittente n'existait pour ainsi dire pas et qu'aujourd'hui il s'en montre des cas irréfutables, ainsi que l'ont constaté les docteurs Delpech et Bergeron.

M. le Président. Les docteurs Delpech et Bergeron n'ont fait que passer dans la commune ; sans révoquer en doute le moins du monde leurs observations, il est certain que les constatations antérieures nous font défaut, et puis les causes mêmes de la fièvre intermittente sont encore bien obscures, bien incertaines. D'après ce que l'on sait de plus probable, l'action du soleil sur les dépôts vaseux semble être une des causes de l'infection paludéenne. Or, en admettant même, comme semblent le démontrer quelques rapports médicaux, que les cas se soient développés dans les habitations dont les caves étaient noyées, je ne vois là, dans cette eau froide montant lentement du sol, qui ne dépose aucune vase et qui n'est jamais exposée au soleil, aucun des caractères qui permettent d'affirmer que la cause des fièvres intermittentes soit l'inondation des caves. Ce n'est pas impossible, mais voilà tout. Aux Grésillons, au contraire, où ces conditions semblent réunies, rien jusqu'ici ne vient

prouver qu'il existe de fièvre. Et puis cette mare d'évaporation au nord de la commune signalée par le docteur Bergeron me paraît bien plus capable d'apporter ces germes morbides.

M. le docteur Lagneau. Je reconnais que l'affirmation de la cause des fièvres n'est pas possible ; la question présente en effet bien des obscurités ; pourtant je ne saurais admettre, d'une part que la mare d'évaporation, située à 800 mètres de la commune, soit cause de la maladie, et d'autre part qu'il n'y ait pas eu depuis 1872 une série de fièvres intermittentes que j'ai observées être en croissance chaque année, d'après le rapport même des docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes et les constatations des docteurs Perrier et Joulié. A mon avis, une objection très-grave contre le dire de ces médecins existe dans les deux décès de fièvres intermittentes constatés en 1871, antérieurement à l'irrigation, et, malgré mes demandes réitérées, vous l'avez reconnu, nous n'avons pu obtenir aucun éclaircissement sur ces cas de décès. Mais l'avis unanime de tous les vieux médecins est que la fièvre intermittente n'existait pas autrefois dans toutes ces régions comme on l'a constaté depuis 1872, et elle se développe aussi bien au bord du fleuve, où se déposent les vases de l'égout, qu'au cœur même de Gennevilliers. Les malades ne sont pas, quoi qu'on en ait dit, cantonnés exclusivement près des caves inondées et loin de Grésillons.

M. le Président. Il n'en est pas moins vrai que le rapport doit être d'une extrême réserve sur ce point, parce que les preuves manquent et que l'état antérieur n'est pas connu. La fièvre intermittente n'a jamais jusqu'ici été dénoncée comme pouvant prendre naissance dans l'inondation des caves. Il y aurait, en affirmant le fait, l'inconvénient grave, au point de vue scientifique, d'être en contradiction avec ce qui paraît jusqu'ici le moins improbable.

M. Schlœsing. Je crois que le rapport doit cependant répondre un peu plus positivement à la question, car les habitants des pays qui peuvent recevoir le nouvel égout s'en préoccupent, eux, à juste titre ; mais je dois ajouter que le drainage, que nous avons reconnu indispensable, vient leur donner à l'avance une sécurité contre ces envahissements.

M. Orsat. Je demande à faire remarquer à la Commission que les constatations faites, par les Ingénieurs, des hauteurs des puits de la Seine et de l'eau déversée, qui sont jointes en annexe au rapport du docteur Bergeron, ne donnent pas toutes les conclusions qu'on en a déduites. Il

est bien incontestable que l'allure générale du niveau des puits est celle des grandes crues du fleuve ; mais, à côté de cela, il y a des petits maximums des puits, notamment vers la fin de 1874 et vers le mois d'août 1875, qui correspondent manifestement à des maximums d'eaux déversées sur la plaine, car, dans cet intervalle, la Seine, malgré un grand nombre de petites oscillations, a un niveau moyen très-peu variable.

Au moment où l'enquête est sur le point de se clore, je crois aussi qu'il serait bon que le rapport fût l'organe d'un vœu que je vous prie d'accueillir. En Angleterre, on fait un très-grand nombre d'enquêtes, plus qu'en France, et le plus souvent elles produisent d'heureux résultats. Cela tient à ce qu'elles sont toujours accompagnées de la plus grande publicité. En France, l'habitude est opposée ; à ce point que, pour un travail de l'importance de celui qui nous occupe, où déjà plusieurs commissions d'enquête ont fonctionné, nous n'avons même pas entre les mains tous les dires et les rapports précédents. Les procès-verbaux des séances des commissions d'enquête, le rapport qui les suit, sont pourtant les pièces mêmes du procès qui permettent à tout esprit impartial de juger et de décider, sans prendre d'autre guide que l'intérêt général, comme nous l'avons fait jusqu'ici et nous continuerons jusqu'au bout à le faire. Je crois donc que ce serait un réel service à rendre à la Ville elle-même, aux opposants par système ou par intérêt, et surtout aux ignorants si nombreux qui ne demandent qu'à s'éclairer, que de donner à cette enquête la publicité la plus large. Ne voyons-nous pas, en effet, beaucoup de personnes demander, par exemple, un égout à la mer, qui seraient certainement les premières à s'y opposer lorsqu'elles auraient connaissance des projets qui nous ont été communiqués. Il y a donc grand intérêt à faire connaître la question à tout le monde. Je sais que je demande une chose absolument opposée jusqu'ici aux habitudes de notre administration ; mais je la crois bonne : elle a porté des fruits précieux en Angleterre, et je pense que l'on ferait une chose utile en l'accordant.

Ce vœu est accueilli à l'unanimité.

La première réunion est ajournée au moment où le rapport de M. Schlœsing sera préparé.

La séance est levée à midi.

Le Secrétaire,
H. ORSAT.

Le Président,
H. BOULEY.

SÉANCE DU 12 AOUT 1876.

Le samedi 12 août, à neuf heures, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans l'une des salles du Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye, ainsi que M. Gozet, assistent à la séance.

Le procès-verbal de la séance du 8 juillet est lu et adopté.

La parole est ensuite donnée à M. le rapporteur pour lire la première partie de son rapport.

Cette première partie, ayant trait principalement à la partie technique de l'opération entreprise par la Ville de Paris, est approuvée à l'unanimité des membres présents.

M. Orsat demande à MM. les Ingénieurs de la Ville quel système ils comptent appliquer dans la forêt de Saint-Germain. L'épuration des eaux ne peut, en effet, se faire avec chance de succès qu'à la condition que la terre qui les reçoit soit toujours à l'état de filtre bien entretenu. Ce résultat, obtenu par les essais actuels au moyen de la culture potagère, sera-t-il réalisé de la même façon dans la forêt de Saint-Germain ?

M. Belgrand répond qu'aucun arrangement n'a encore été pris avec l'administration des Domaines, de qui dépend une grande partie de la forêt de Saint-Germain, mais qu'il est indispensable, pour que les eaux soient réellement épurées, que l'emploi des eaux se fasse d'une manière rationnelle, telle que, par exemple, on l'a réalisé en Angleterre dans les *sewage farms*. Il y a là un autre mode d'utilisation que celui que la Ville a déjà réalisé dans les jardins qu'elle a acquis à Gennevilliers et dont le développement en grand n'est pas moins utile au progrès de l'emploi des eaux que les essais de culture intensive primitivement employés.

M. le Président prie M. Orsat de rendre compte à la Commission, dans sa prochaine séance, des deux notes qui lui ont été remises par M. Mar-

chant, directeur de la Compagnie générale des eaux, et M. Dru, entrepreneur de sondages. Il est convenu que la prochaine réunion aura lieu lundi 14 août, à neuf heures et demie, pour entendre la deuxième partie du rapport.

La séance est levée à onze heures et demie.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 14 aout 1876.

Le lundi 14 août, à neuf heures et demie, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans l'une des salles du Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président ; Orsat, secrétaire ; Bandérali, Lagneau, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye assistent à la séance, ainsi que M. Gozet.

Le procès-verbal de la séance du 12 est lu et adopté.

M. Orsat rend compte de la lettre adressée par M. Marchant, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie générale des eaux, à M. le Président de la Commission d'enquête.

M. Marchant pense qu'un moyen de satisfaire à toutes les réclamations consisterait à établir sur la rive gauche de la Seine, depuis Asnières jusqu'au confluent de l'Oise, un canal latéral emmenant la totalité des eaux d'égout. Tous les 100 mètres, un branchement viendrait se déverser en Seine, comme un égout ordinaire, et, à mesure que l'agriculture réclamerait de l'eau pour ses besoins, on fermerait un de ces branchements. La rive gauche de la Seine, ajoute M. Marchant, se prête merveilleusement bien à cette solution (1).

M. Orsat pense d'abord que la rive gauche de la Seine ne présente

(1) Voir aux Annexes, n° 22.

pas les facilités qu'on lui attribue, que depuis Rueil ou Bougival jusqu'à Maisons, c'est-à-dire dans toute la partie concave, son bord est escarpé et absolument impropre à l'utilisation agricole. Mais surtout il ne saurait admettre en aucune façon que, en disséminant ainsi tout le long du fleuve les eaux impures, la situation soit le moins du monde améliorée. Certes, en un point déterminé, l'infection pourra être moindre; mais ce n'est pas là une solution : ce serait tout au plus un palliatif à un mal qui serait reconnu inévitable, et, au nom de l'intérêt même des riverains échelonnés de Paris à Conflans, la Commission doit repousser absolument toute proposition de ce genre, qui consiste à déplacer la difficulté, à disséminer le mal sans l'atténuer en quoi que ce soit.

M. Orsat donne ensuite quelques détails sur la note remise par M. Dru. M. Dru connaît depuis longtemps la constitution géologique du sous-sol parisien, et a fourni d'intéressants renseignements sur l'allure des infiltrations qui remplissent la vallée de la Seine. Il a montré les relations que les nappes aquifères du diluvium avaient avec celles de l'éocène moyen qu'il recouvre dans la presqu'île de Gennevilliers. D'après les constatations faites récemment et autrefois, M. Dru a reconnu à Gennevilliers l'élévation de la nappe souterraine du diluvium, et, bien que ses observations n'aient pas été datées, il y a lieu de penser que cette constatation est parfaitement exacte. M. Dru estime que, pour se renseigner d'une façon précise sur l'allure de cette nappe et le point d'origine du gonflement des eaux, il faudrait « relever dans la région le niveau de « la nappe d'infiltration, et qu'en établissant dans la partie de terrain « à étudier une série de profils, on obtiendrait des courbes dont les « sommets seraient bien certainement voisins du point d'origine des « eaux. »

Ces conclusions sont absolument rationnelles et méritent de faire l'objet d'une étude de la part des Ingénieurs de la Ville de Paris (1).

M. le Rapporteur lit ensuite la seconde partie de son rapport, qui traite des travaux de la Commission et du projet spécial de la Ville de Paris.

M. Durand-Claye demande à faire quelques remarques. Il ne nie pas que les trois causes réunies : les crues de l'hiver dernier, le relèvement du plan d'eau de la Seine et l'irrigation, puissent avoir une influence spéciale chacune, et peut-être mesurable pour les unes et les autres, sur

(1) Voir aux Annexes, n° 17.

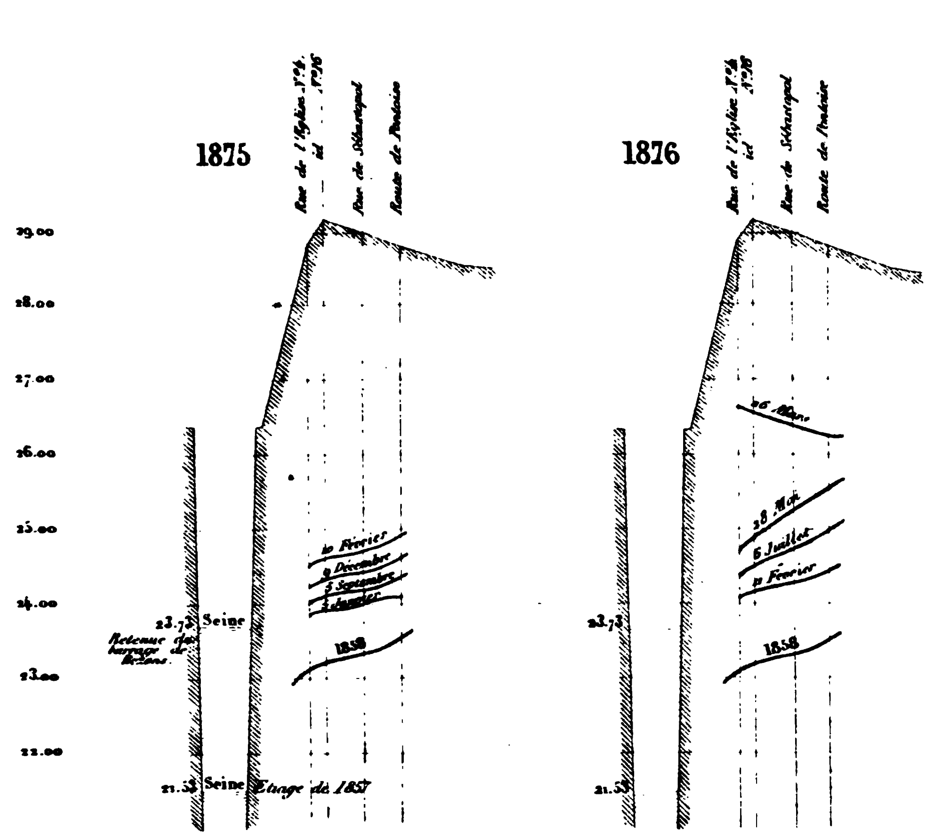
NIVEAUX DE LA NAPPE SOUTERRAINE À BEZONS.

1873

Rue de l'Eglise N° 4
id N° 16
Rue de Sébastopol
Route de Pontoise
29.00
28.00
27.00
26.00
25.00
24.00
23.00
22.00
23.73 Seine
Retenue du barrage de Bezons
21.53 Seine Etiage de 1857
22 Mai
25 Septembre
25 Octobre
1858

1874

Rue de l'Eglise N° 4
id N° 16
Rue de Sébastopol
Route de Pontoise
23.73
21.53
25 Janvier
25 Décembre
25 Septembre
1858



Echelle de $\frac{1}{25\,000}$ pour les longueurs et de $\frac{1}{100}$ pour les hauteurs

le relèvement de la nappe souterraine de Gennevilliers ; mais il tient cependant à montrer qu'en ce moment même, à Bezons, de l'autre côté de la Seine, les altitudes des puits sont à l'heure actuelle plus élevées encore qu'elles ne devraient l'être, par suite du relèvement du plan d'eau de la Seine, et cela d'après les cotes de la carte hydrologique de M. Delesse (feuille des hauteurs d'eau à Bezons, planche n° III ci-jointe). Il en conclut qu'à Bezons, où il n'y a pas eu d'irrigations, l'effet des crues hivernales n'a pas encore disparu. Il en doit être de même à Gennevilliers. Il tient à faire remarquer aussi que si les travaux de Gennevilliers se sont développés lentement, cela tient en partie à ce que les subventions votées dans l'année 1872 n'ont été mises à la disposition de l'Administration qu'au commencement de 1875.

M. Belgrand ajoute que l'inondation des terres intérieures de Gennevilliers a eu lieu de tout temps ; que la Commission a entendu le dire du sieur Vivet, autrefois jardinier chez M. Aguado (aujourd'hui propriété Pommier), qui est venu certifier qu'en 1836 on est resté plus d'un an sans pouvoir communiquer avec le potager, et cependant, à cette époque, le plan d'eau de la Seine était bien plus bas.

Sous le mérite de ces observations, la seconde partie du rapport est adoptée.

M. le docteur Lagneau demande toutefois à présenter une observation sur l'irrigation à faire dans la forêt de Saint-Germain. Bien des personnes redoutent que la Ville de Paris n'y épande l'eau avec excès, et il croit que la Commission doit, à cet égard, indiquer que ce régulateur, comme on l'a appelé, ne doit recevoir que l'eau non utilisée, sans que le déversement puisse y dépasser les limites qu'assignera la Commission.

M. Belgrand répond qu'en aucun cas il n'y a à craindre que la forêt devienne un marécage, un dépotoir, comme on l'a dit. Il a toujours répété, et les procès-verbaux en font foi, que la Ville ne contraindra personne à prendre de l'eau ; que, pour Saint-Germain, la Ville s'entendra avec l'État et y fera la culture dans des conditions analogues à celles du jardin de la Ville, sans jamais dépasser les doses nécessaires pour la nourriture et l'arrosage des récoltes qu'on y préparera, mais que si malgré cela il reste de l'eau, cette eau continuera à être déversée à Clichy.

M. Porlier. Il y a ici désaccord entre l'opinion exprimée par MM. les Ingénieurs et celle que la Commission a toujours manifestée. M. Bel-

grand, en effet, pense que la Ville trouvera assez de preneurs ; mais il ajoute que, s'il n'y en avait pas suffisamment, la Ville rejetterait à Clichy l'excès de ses eaux. La Commission, au contraire, a toujours pensé que le projet proposé par la Ville devait avoir pour base l'emploi intégral des eaux d'égout, de telle façon que si, par impossible, les preneurs faisaient défaut, il y aurait obligation absolue pour la Ville de chercher immédiatement d'autres sols sur lesquels elle pourrait répandre le surplus des eaux qu'elle ne distribuerait pas. En un mot, sans prétendre que, aussitôt le projet adopté, on doive murer le collecteur de Clichy, la Commission ne regardera le projet de la Ville comme exécuté que lorsque ce résultat sera atteint, soit volontairement par le concours des propriétaires, soit par tel moyen que la Ville jugera à propos d'employer. Je demande que ce vœu de la Commission figure au rapport.

Cette demande est approuvée.

M. le Rapporteur donne ensuite lecture de la partie de son rapport relative aux questions de salubrité.

A la suite de cette lecture, *M. le docteur Lagneau* dit qu'il trouve que le rapport n'insiste pas assez sur cette question, qu'il regarde comme la plus importante de toutes. En paraissant ainsi reléguer au second rang ce qui cause le plus d'effroi instinctif ou raisonné aux habitants que l'égout menace, on s'expose à perdre l'autorité que la constatation et l'étude consciencieuse des faits ont permis à la Commission d'acquérir. A ses yeux, il y a un état morbide général qui mérite à tous égards d'attirer l'attention minutieuse de ses collègues.

M. le Président. Le rapport que nous venons d'entendre, en ce qui concerne les questions de salubrité, me paraît au contraire d'une rigueur de méthode très-remarquable. Il s'appuie sur tous les faits bien reconnus et, entre autres, sur les constatations qui ont, à nos yeux, la plus grande valeur scientifique, celles de M. le docteur Bergeron, qui a conclu à la localisation des cas de fièvres.

M. le docteur Lagneau. Je conteste la valeur des conclusions du rapport du docteur Bergeron ; la répartition des cas indiqués par M. le docteur Bergeron n'a pas pour moi la valeur que vous lui assignez. M. le docteur Bergeron n'a pas vu, en effet, tous les malades. M. le docteur Delpech en a constaté d'autres, et dernièrement encore en sa compagnie, et d'après la mission que vous m'avez donnée, je suis retourné à Gennevilliers. J'ai constaté dix cas de fièvre, dont deux aux Grésillons, un

troisième à côté et trois autres au moulin de la Tour. Je le répète, il y a là des faits que je regarde comme graves et sur lesquels il est bon de faire la lumière. Au surplus, j'ai préparé sur ce sujet une note où je discute de près les diverses allégations. Ma conclusion, en somme, diffère peu de celle qu'indique le Rapporteur. Comme lui, je veux le drainage partout ; mais je désire les doses à chaque hectare bien moindres que les siennes, et je crois que l'état actuel n'est pas satisfaisant, par suite de l'abus qu'on a fait de l'arrosage.

M. le Président. Vous exprimez ici une opinion individuelle, mais elle a besoin de s'appuyer sur des faits. Quand bien même on aurait fait abus de l'arrosage, je voudrais que vous puissiez préciser les faits sur lesquels vous vous appuyez pour venir affirmer que l'arrosage est la cause de la fièvre.

M. le docteur Lagneau. Voici des faits, par exemple, sur lesquels je m'appuie : En 1873, on a constaté cinq cas seulement de fièvre paludéenne, et en 1874, où la Seine a été très-basse pendant l'été, on en constate immédiatement trente-cinq ; c'est un énorme accroissement, et je le vois justement coïncider avec des déversements d'eau qui atteignent 88.000 mètres cubes par hectare et par an.

M. Belgrand. Je désire faire une remarque. L'indication du niveau d'eau dans la saison d'été n'a aucune valeur. Le barrage de Bezons, en effet, a précisément pour but de maintenir la Seine à une hauteur constante. Par conséquent, que l'année soit sèche ou pluvieuse, il y a toujours dans la saison d'été à peu près la même hauteur d'eau moyenne en Seine.

M. le Président. Votre conclusion relative à l'accroissement des maladies n'est pas une preuve ; c'est par induction que vous êtes porté à penser que les faits sont connexes. Pour déduire avec certitude, il ne faut partir d'aucune idée préconçue. La succession des faits n'implique pas leur dépendance.

M. Orsat. En somme, la conclusion de M. le docteur Lagneau diffère fort peu de celle de M. Schlœsing. De part et d'autre, je vois un drainage, puis une épuration par le sol. Sur quels faits s'appuie M. le docteur Lagneau pour trouver que la dose de 50.000 mètres cubes est exagérée ?

M. le docteur Lagneau. Je m'appuie sur les données fournies par toutes les enquêtes anglaises, sur le chiffre de M. Bailey-Denton, sur tout ce qu'a rapporté M. Ronna dans son livre.

M. Orsat. Mais en Angleterre il est toujours question de l'utilisation agricole ; les doses sont spécifiées pour chaque culture, et puis les natures du sol même, presque partout argileux, et du sous-sol, imperméable à très-faible distance, ont une très-grande importance. Les expériences de M. Frankland lui-même, les essais de plusieurs villes anglaises sont en contradiction avec l'opinion que vous exprimez.

M. le docteur Lagneau. En Angleterre, on s'occupe de l'utilisation, mais aussi de l'épuration. Je vois que les praticiens les plus éminents sont tous d'accord pour conseiller une dose moindre.

M. le Président. Quelles sont en définitive les doses que vous demandez ?

M. le docteur Lagneau. Je demande que les doses soient beaucoup plus faibles que celles de 50.000 mètres cubes. Il faut de très-grandes surfaces pour absorber tous les résidus de la Ville, car, dans l'état actuel, les conditions de Gennevilliers sont mauvaises.

M. le Président. Je le répète, votre conclusion est grave et manque de preuves ; rien, absolument rien, quant à présent, ne nous autorise à dire que les conditions de Gennevilliers sont mauvaises. Et puis, nous sommes précisément ici pour fixer les doses d'eaux d'égout et, par suite, les surfaces de terre arrosables; nous ne saurions nous contenter de dire qu'il faut mettre peu ou beaucoup de terre. Il nous faut un chiffre.

M. le docteur Lagneau. Eh bien, je prendrais, par exemple, 10 à 15.000 mètres cubes par hectare et par an.

M. Belgrand. Il y a bien des récoltes sur ces terres sableuses qui mourraient de soif avec une pareille dose.

M. Durand-Claye. Avant de lever la séance, je désire présenter quelques observations. D'après des renseignements recueillis de divers côtés, les cas de fièvre palustre n'auraient nullement été en s'accroissant ; nous avons bien eu les renseignements des malades et des décès avec une grande précision, depuis 1873 ; mais, auparavant, rien n'a pu nous être fourni. Sur quelques indications obtenues de divers côtés, j'avais soupçonné que la fièvre avait fait précédemment des victimes dans la commune. J'ai fait demander par M. le Directeur de l'Administration générale les chiffres de mortalité des années antérieures à la mairie de Gennevilliers. Ce tableau a été soi-disant égaré, et il a été impossible de l'obtenir. Il y a là un fait assez important à noter, d'autant plus que je ne doute pas que, en poussant plus loin l'enquête, on n'arrive à prouver

l'existence des fièvres d'une façon permanente dans la commune de Gennevilliers.

M. Schlœsing. S'il en était ainsi, le rapport serait beaucoup trop affirmatif sur la non-existence des fièvres avant 1873, fait que j'avais à peu près admis d'après les renseignements qui m'avaient été fournis.

M. Bandérali. Afin de donner satisfaction aux idées exprimées par M. le docteur Lagneau, ne suffirait-il pas de constater dans le rapport les cas de maladie observés ?

M. le Président. Il importe que cette question soit élucidée à fond. Je propose donc à la Commission de se réunir de nouveau mercredi, à neuf heures, pour entendre la lecture de la note de M. le docteur Lagneau.

La séance est levée à midi.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 16 aout 1876.

Le mercredi 16 août, à neuf heures, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans l'une des salles du Luxembourg.

Etaient présents : MM. Bouley, président; Orsat, secrétaire; Bandérali, Lagneau, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye assistent à la séance, ainsi que M. Gozet.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Schlœsing donne lecture de la dernière partie de son rapport, ayant trait aux modifications de valeur causées à la propriété par l'établissement de l'irrigation à l'eau d'égout.

M. Orsat demande que le rapport consigne d'une manière un peu plus précise deux remarques : la première, c'est que si les propriétés donnent lieu, à Gennevilliers, à fort peu de transactions, cela tient en partie à

ce que, en ce moment, toutes les ventes sont arrêtées; c'est un fait général aussi bien à Asnières, Colombes, Saint-Denis, Clichy, Paris même, qu'à Gennevilliers; la seconde, c'est que si d'une part on a trouvé des locataires obligés de donner de hauts prix pour la location des terres à Gennevilliers, par contre les notaires appelés en témoignage devant la Commission ont tous parlé de valeurs beaucoup moindres. Ainsi, tandis que M. Hope loue 300 francs, ces messieurs prétendent qu'en dehors de lui les terres ne sont guère louées plus de 180 francs. Il y a donc des prix différents, et il faut indiquer cette différence au rapport.

M. Belgrand dit que, avant le commencement des irrigations, il a su d'un des grands propriétaires de Gennevilliers que l'hectare dans la plaine ne valait pas plus de 3.500 francs. Aujourd'hui, il faut compter presque 10.000 francs; cependant il reconnaît que la fixation de la valeur des terres est très-délicate, parce que les transactions sont très-faibles; mais ce que, par exemple, il a constaté d'une manière irréfutable, c'est l'augmentation successive des valeurs de location.

M. Mille ajoute que non-seulement les terres n'ont pas perdu par l'arrivée des eaux d'égout, mais que les propriétaires aujourd'hui appellent de tous leurs vœux l'arrivée chez eux de ces eaux. Malgré un déversement journalier en ce moment de 60.000 mètres cubes, on manque d'eau; à la Garenne, des propriétaires ont sollicité les eaux de la Ville pour les admettre dans leurs jardins clos de murs; c'est ainsi qu'on en distribue chez MM. Gélis, Dubert, Gabriel. Il y a là, à ses yeux, une réponse péremptoire à l'argument de l'insalubrité.

M. le docteur Lagneau donne ensuite lecture de la note suivante :

Dans l'enquête récemment ouverte dans le département de la Seine sur l'avant-projet du canal d'irrigation à l'eau d'égouts, allant de Clichy à la forêt de Saint-Germain, quelques-uns des signataires donnent leur complète approbation au point de vue de la salubrité, comme sous tous autres rapports. De ce nombre se trouvent deux médecins connus par leurs travaux d'hygiène, M. le docteur Jeannel, pharmacien inspecteur des armées, et M. le docteur Pietra-Santa.

Quelques autres signataires, principalement de Clichy, avec M. le sénateur Paul Dupont, donnent également leur adhésion au projet de canalisation jusqu'à la forêt de Saint-Germain, et motivent leur opinion sur l'insalubrité de la Seine depuis le déversement des eaux d'égout par le collecteur.

Si plus de soixante-quinze habitants de Gennevilliers, des Grésillons, d'Asnières, la plupart horticulteurs, approuvent entièrement le projet à tous égards, une cinquantaine d'habitants, fraction des quatre cent quatorze ayant, en 1875,

adressé une pétition à l'Assemblée nationale (1), protestent de nouveau contre le maintien et l'extension des irrigations actuelles, regardées par eux comme préjudiciables à divers titres, particulièrement sous le rapport de la salubrité, mais ne s'opposent pas à la canalisation ayant pour but de transférer ces irrigations à la forêt de Saint-Germain.

Enfin, parmi plus de onze cents habitants de Colombes, de Bois-Colombes, de Nanterre, la plupart protestant, avec leurs maires, contre l'extension des irrigations sur le territoire de leurs communes, beaucoup disent appréhender l'insalubrité que ces irrigations pourraient déterminer.

Examinons donc quel est le fondement de ces diverses plaintes, de ces diverses appréhensions. Le déversement des eaux d'égouts de Paris soulève, ainsi que le remarquait M. Caillaux, ministre des travaux publics, « une question qui touche profondément au grand intérêt de la salubrité et de la santé publiques » (2). Recherchons donc successivement et comparativement quelle est la morbidité attribuable au déversement des eaux d'égouts dans les rivières, quelle est la morbidité attribuée aux eaux d'égouts employées en irrigations.

Du déversement des eaux d'égouts dans les rivières en général et dans la Seine en particulier, au point de vue de la salubrité.

Dans les Iles-Britanniques, où souvent on paraît avoir attribué le développement du choléra, de la fièvre typhoïde, des diarrhées, à des filtrations de vidanges ou d'eaux d'égouts dans des citernes, des puits, des réservoirs, ainsi que l'indiquent MM. les docteurs Thorne, Buchanan, Alfred Hill (3), MM. Michael, Corfield et Wanklyn (4), de nombreux médecins, MM. Edward Frankland, Farr (5), Snow, Miller, Blanc (6), Stevenson (7), Macadam, Ayrton, Paris,

(1) Petau : *Rapport sur la pétition des habitants de la commune de Gennevilliers relative au déversement des eaux d'égouts sur le territoire de cette commune*, n° 3338, 1875. — De Tillancourt, président; Petau, rapporteur : *Rapport et Discussion* (*Journal officiel*, 19 novembre 1875, p. 9456 et suiv.). Annexes, n° 6.

(2) Assemblée nationale, 18 novembre 1875 (*Journal officiel*, 19 novembre 1875, p. 9457). Annexes, n° 8.

(3) Buchanan, Thorne : *Tenth Report of medical officiers of the Privy Council*, 1867. — Alfred Hill : *Transactions of National association for social science at Birmingham*, 1868. — Cités par Ronna : *Égouts et Irrigations* (p. 354; Paris, 1874).

(4) Michael, Corfield and Wanklyn, *A manual of public health* (p. 229, etc.; London, 1874).

(5) Farr, cité par Frankland : *les Eaux de Londres* (*Revue des cours scientifiques*, p. 6, etc., 1867-68).

(6) Snow, Miller, Blanc, cités par L. Laveran : *Choléra*, Dict. encycl. des sciences méd., p. 784, etc., 1875. — Henry Blanc, *les Moyens de se préserver du choléra :* Compte rendu de l'Association pour l'avancement des sciences, session de Lyon (1873, p. 20, etc., 1874).

(7) Stevenson, Macadam, Simon, cités par Ronna, *Égouts et Irrigations*, p. 353, 355, etc., 1874. — General Board of Health, Medical Inquiry. *Cholera of 1854*. London, 1855. — J. Simon, *Report of the two last cholera epidemies of London by the medical officers of the Board*. London, 1856.

J. Simon, rapporteur du *Gal Board of health*, ont surtout cru devoir attribuer à l'eau de rivière souillée par son mélange avec l'eau d'égout, contenant des déjections humaines, la fréquence relative du choléra chez les personnes faisant usage de cette eau. Quoique ce mode de propagation de certaines maladies, en particulier du choléra, par les eaux impures, semble moins évident, en général, aux médecins français qu'aux médecins d'outre-Manche, il peut néanmoins être bon de rappeler que, d'après M. le docteur Farr, d'une part, en 1849, alors que la mortalité par choléra n'était que de 8 décès par 10.000 habitants dans le quartier de Londres recevant de l'eau de la Tamise prise en amont, à Kew, elle était de 163 décès dans les quartiers recevant l'eau prise beaucoup plus bas, à Battersea et entre les ponts de Hungeford et de Waterloo ; et que, d'autre part, en 1866, cette mortalité, dans ces derniers quartiers, ne fut plus également que de 8 décès, lorsque cette partie de Londres reçut son eau d'une prise située au-dessus de l'écluse de Teddington.

Relativement aux localités situées en aval de Paris, l'influence morbigène des eaux d'égout déversées dans la Seine paraît avoir été constatée par divers médecins, dont les observations ont été recueillies par la Commission actuelle et aussi par M. le professeur Chevallier, membre de l'Académie de médecine et du Conseil de salubrité, qui a bien voulu les communiquer à la Commission.

M. le docteur Hérard, membre de l'Académie de médecine, ayant remarqué, lors de l'épidémie de choléra de 1865-66, que la plupart des malades apportés dans son service d'hôpital provenaient de Montmartre, apprit que ce quartier recevait de l'eau de Seine prise près de Saint-Ouen, au-dessous du collecteur (1). Selon un des membres de la Commission habitant Clichy, cette épidémie y aurait sévi principalement sur les blanchisseuses lavant le linge des cholériques de Paris.

M. le docteur Hème Saint-Elme, fixé à Clichy depuis 19 ans, dit avoir « constaté l'influence pernicieuse des émanations du fleuve sur la santé des habitants... dans les parties comprises entre les rues de Neuilly et du Landy. Dans les maladies épidémiques, ce sont toujours ces quartiers les premiers atteints (2). »

M. le docteur Massart, fixé à Clichy depuis longues années, a remarqué qu'avant l'établissement du collecteur il n'y avait que de très-rares cas de fièvres intermittentes ; qu'à partir de cette époque elles se montrèrent avec une assez grande fréquence et une assez grande ténacité, sans cependant beaucoup de gravité, et que, depuis la création des irrigations de Gennevilliers, elles paraissent devenir moins fréquentes (3).

M. Pinel, médecin vérificateur des décès, depuis 25 ans fixé à Asnières, n'avait que rarement observé l'érythème noueux avant l'établissement du collecteur; depuis, il en a observé « dix cas au moins, principalement... sur des hommes qui avaient pris des bains de Seine (4) ».

(1) Communication orale.
(2) Lettre du 12 décembre 1874.
(3) *Procès-Verbaux des séances de la Commission*, séance du 17 juin.
(4) Lettre du 1er décembre 1874.

M. le docteur Thobois, de Saint-Ouen, s'exprime ainsi : « Plusieurs cas de fièvres intermittentes ont été observés, tant par moi que par les nombreux docteurs de Paris et des environs, appelés par leur clientèle dans la localité. C'est surtout vers les mois de septembre et d'octobre qu'elles se sont déclarées, à l'époque même où, par suite du retrait des eaux, les rives du fleuve, chargées de détritus de tout genre, étaient surtout exposées à l'action d'un soleil ardent (1). »

Relativement à quelques localités riveraines, à défaut de témoignages médicaux, on peut rappeler que cinquante et un habitants de Villeneuve-la-Garenne « déclarent qu'ils ne peuvent utiliser l'eau de la Seine pour leur alimentation (2) »; et que M. Lefèvre, adjoint d'Epinay, fait mention d'un rapport antérieurement adressé au Préfet de police sur l'insalubrité des eaux de la Seine (3).

Suivant MM. les docteurs Dourlen et Bridor, d'Argenteuil, les tœnias et les ascarides lombricoïdes y seraient très-fréquents, ainsi que les fièvres intermittentes, les diarrhées cholériformes, les fièvres typhoïdes. « Les maladies épidémiques infectieuses, telles que le choléra et les affections typhoïdes, ont sévi souvent avec une grande intensité et plusieurs fois avec un caractère de gravité exceptionnelle. » La fièvre intermittente « est endémique à Argenteuil, et cela tient certainement à ce que les bords du fleuve sont transformés, par les dépôts organiques qui s'y accumulent, en un véritable marécage... On voit les cas de fièvre intermittente se multiplier au détriment des riverains... Le mauvais état du fleuve est la cause certaine du nombre extraordinaire des vers intestinaux et surtout des tœnias... Il est l'origine évidente des fièvres intermittentes qui y sont endémiques. Il a probablement une grande influence sur le développement fréquent des fièvres typhoïdes et des diarrhées cholériformes pendant la saison chaude (4). »

A l'appui de la déclaration de M. Auguste Forest, maire de Bezons, signalant « des fièvres ou des maladies que les médecins attribuent au voisinage de la Seine, ralentie dans son cours par un barrage » ; — « J'ai eu à soigner, dit le docteur Mercier, un assez grand nombre de cas de fièvres typhoïdes graves, tous chez les habitants du quai, et j'ai vu aussi bon nombre de fièvres intermittentes ayant présenté des symptômes pernicieux (5). »

MM. les docteurs Bouts, de Colombes, Foucault, de Nanterre, C. Launay, de Rueil, s'accordent tous à dire que les habitants de ces localités n'ont nullement à souffrir du voisinage de la Seine (6). Il paraît en être de même à Chatou. D'après M. le docteur du Borgia et M. Benoît, pharmacien, les cas de fièvres intermittentes ne seraient pas très-rares, et le sulfate de quinine serait assez

(1) Lettre de novembre 1874.

(2) Lettre du 19 novembre 1874.

(3) Lettre du 28 février 1875.

(4) Docteur Dourlen, lettre du 11 novembre 1874. — Docteur Bridor, lettre du 13 novembre 1874.

(5) Forest, lettre du 20 janvier 1875. — Docteur Mercier, lettre du 24 janvier 1875.

(6) Docteur Launay, lettre du 15 novembre 1874. — Docteur Foucault, lettre du 11 novembre 1874. — Docteur Bouts, lettre du 17 novembre 1874. — Voir aussi docteur Foucault : *Procès-Verbaux des séances de la Commission*, séance du 17 juin.

souvent prescrit à Bougival et à Marly. Mais ces cas de fièvres se montraient également bien avant l'ouverture du collecteur de Clichy, peut-être depuis l'établissement du barrage de Marly retenant les eaux du fleuve (1). Toutefois, le déversement des eaux d'égout dans la Seine ne semblerait pas moins faire sentir son influence fâcheuse sur les habitants d'autres localités situées encore plus en aval. En effet, M. le docteur Le Piez père, de Saint-Germain-en-Laye, s'exprime ainsi : « Pendant plus de trente ans de pratique active, et en ville et à l'hôpital civil et militaire, je n'ai pas eu à soigner un cas de fièvre intermittente locale, et les fièvres typhoïdes étaient, en général, rares et bénignes; mais, dans ces dernières années, j'ai souvent rencontré ces deux catégories de maladies, ainsi que tous mes confrères, et à Port-Marly, et au Pecq, et à Saint-Germain, malgré son sol calcaire et son élévation de 60 mètres au-dessus de la Seine (2). » A en juger par une lettre de M. Cammas, maire de Maisons-sur-Seine, l'insalubrité des eaux du fleuve serait signalée bien au delà de Saint-Germain (3). »

Cet exposé de témoignages médicaux permet de reconnaître que, parmi les localités en aval de Paris, celles qui paraissent avoir le plus à souffrir au point de vue de la salubrité se trouvent situées sur la rive concave, principalement envasée. Telles sont les localités de Clichy, Saint-Ouen, Argenteuil, Bezons, bien que plusieurs d'entre elles, entre autres Saint-Ouen, Argenteuil, aient partiellement, du moins pour les usages alimentaires, des eaux provenant de sources plus ou moins éloignées, plus ou moins épurées par les soins de Compagnies particulières.

Relativement à la nature des maladies déterminées par ce déversement des eaux d'égout dans le fleuve, on voit que dans ces localités se montreraient non-seulement des maladies épidémiques, comme le choléra, la fièvre typhoïde, observées dans les mêmes conditions qu'en Angleterre, mais aussi des fièvres intermittentes et certains vers intestinaux. A propos des ascarides lombricoïdes se montrant fréquemment chez les habitants d'Argenteuil, quand on sait, d'après M. le docteur Davaine, membre de l'Académie de médecine, que l'ascaride lombricoïde est très-rare à Paris depuis 1830, époque de la généralisation de l'usage des eaux filtrées (4) ; quand on remarque que ces entozoaires ne sont pas particulièrement signalés par les médecins de Clichy, de Saint-Ouen, on est amené à penser que cette affection vermineuse, fréquente à Argenteuil, ne peut nullement être attribuée au déversement du collecteur de Clichy dans la Seine, dont M. Boudet, membre de l'Académie de médecine, a analysé les eaux altérées (5), mais doit dépendre soit de conditions locales particulières, soit du déversement dans la Seine du canal Saint-Denis, et surtout du Croult, rivière-égout dont l'eau, très-impure, a été étudiée, à divers points de vue, par MM. Durand-Claye et Gérardin (6).

(1) Communication orale.
(2) Lettre du 30 mars 1875.
(3) Lettre du 27 février 1875.
(4) Davaine : *Lombric*, p. 90-91. Dict. encycl. des sciences médicales.
(5) Boudet : *Rapport sur l'altération des eaux de la Seine par les égouts collecteurs d'Asnières et du Nord et sur son assainissement* (Paris, 1874).
(6) Durand-Claye : *Analyse rapportée par Gérardin :* Altération, corruption et assainissement des rivières (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, p. 18, etc., 1875).

Ce qui précède suffit néanmoins pour montrer combien le déversement des eaux d'égouts de Paris dans la Seine paraît être préjudiciable à la santé des habitants de certaines localités situées en aval. Arrivons actuellement à étudier, au point de vue de la salubrité, les irrigations à l'eau d'égouts, dont l'extension permettrait d'éviter de déverser ainsi cette eau dans le fleuve.

Des irrigations à l'eau d'égouts, en général, et de celles de Gennevilliers, en particulier, au point de vue de la salubrité.

En Angleterre, on a attribué aux irrigations à l'eau d'égouts diverses maladies. Les vidanges de Northampton, portées ainsi à quatre milles de distance sur un terrain de la vallée de la Nen, en partie entraînées par les pluies dans les ruisseaux, auraient déterminé chez une dizaine de personnes, travaillant sur ce terrain, des diarrhées plus ou moins graves, des fièvres typhoïdes, qui n'auraient pas tardé à se montrer dans un village voisin. Selon M. le docteur J. Buchanan, quelques affections intestinales se seraient exclusivement présentées chez des ouvriers d'une ferme à sewage, ayant bu de l'eau impure, mais ne se seraient nullement montrées chez les habitants du voisinage (1).

D'ailleurs, relativement au choléra et à la fièvre typhoïde, il faut remarquer qu'aux environs de Milan, où les habitants des Marcites, sorte de marais artificiels très-abondamment irrigués, même l'hiver, ne sont pas à l'abri des maladies spéciales aux pays marécageux, les épidémies n'y sévissent pas plus qu'ailleurs. Aucun cas de choléra ne se montra sur les habitants des prairies irriguées, durant les trois dernières épidémies (2) qui atteignirent ceux de la ville et du voisinage.

A Edimbourg, M. le professeur Christison et M. le docteur Littlejohn avaient d'abord porté une opinion défavorable relativement aux irrigations faites dans des conditions imparfaites ; depuis, ils seraient complétement revenus sur leurs appréhensions, en constatant qu'aucun cas de fièvre typhoïde, de dyssenterie, de choléra n'avait pu être attribué à ces irrigations (3).

A Norwood, en 1864, M. le docteur Creswell avait cru devoir attribuer aux irrigations à l'eau d'égouts la fréquence des fièvres intermittentes chez les enfants. Depuis, en 1869, il a reconnu que l'irrigation bien conduite ne portait pas atteinte à la salubrité. D'ailleurs, M. Carpenter a reconnu qu'à Norwood les fièvres intermittentes existaient avant l'établissement des irrigations (4). La mortalité y aurait même notablement diminué : tandis que de 1860 à 1865, avant

(1) Michael, Corfield et Wanklyn : *A manual of public Health* (p. 246). — J. Buchanan : *Dangers de l'irrigation avec les eaux d'égouts ou de vidanges* (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, juillet 1875, p. 211 ; d'après *the Practitioner* et le *Lyon médical*).

(2) Michael, Corfield, etc. (p. 246).

(3) *Fourth Report of the Commissioners of the Rivers Pollution : Rivers of Scotland* (p. 236), 1872, cités par Duchâteaux : *de l'Epuration des égouts de Reims* (p. 221, 1875), et par Ronna : *Égouts et Irrigations* (p. 368, 1874).

(4) Creswell et Carpenter, cités par Ronna, *Égouts* (p. 369, 370).

les irrigations, on aurait compté plus de 18 décès pour 1.000 habitants, de 1866 à 1869 on en aurait compté de 12 à 15 (1).

A Croydon, on a cité une famille Hodges atteinte de fièvres intermittentes; mais ces affections remontaient à une époque antérieure à la création des irrigations. Chez deux enfants, la fièvre gastrique parut avoir été déterminée par l'usage de l'eau d'un puits altérée par l'écoulement du liquide d'une fosse d'aisances située seulement à $1^m,80$ de distance. D'ailleurs, à Croydon, comme à Norwood, les irrigations ne paraîtraient nullement avoir été nuisibles à la santé publique, puisque la mortalité annuelle moyenne de 23,66 décès par 1.000 habitants durant les dix années antérieures à la création des irrigations est tombée les années suivantes à 18,46 (2).

M. le docteur Spencer Cobbold avait attribué aux eaux d'égouts le développement d'entozoaires chez les animaux paissant dans les prairies irriguées et, par suite, la transmission des maladies entozoïques aux hommes mangeant de la chair de ces animaux. Or, à l'ouverture d'un bœuf nourri durant vingt-deux mois dans les prairies irriguées de Breton's farm, MM. les professeurs Marshall et Corfield et M. le docteur Cobbold lui-même, malgré le plus minutieux examen, ne reconnurent aucune trace d'affection parasitaire (3).

Enfin, quant à la supposition émise par M. Smee que le lait des vaches des fermes à sewage donnait la fièvre typhoïde aux personnes en faisant usage, les recherches et les faits exposés par MM. Latham, Denton, Hope, Morgan, Robert Rawlinson, Lowes et Way ont montré que ce lait était apprécié par les consommateurs, aussi peu frappés que tous autres par cette affection (4).

Il semble résulter de ces divers faits que, si les eaux d'égout coulant à la surface des terres sans être suffisamment épurées par la filtration au travers de ces terres, en altérant les eaux du voisinage, ont pu déterminer exceptionnellement quelques affections gastro-intestinales, les irrigations de sewage en Angleterre ne paraissent avoir eu aucune influence sur la fréquence relative du choléra, des fièvres intermittentes et des maladies vermineuses.

Les opinions différentes successivement émises par M. le professeur Christison, par MM. les docteurs Littlejohn, Creswell et Cobbold, relativement à la nocuité, puis à l'innocuité de ces irrigations, trouvent d'ailleurs, en partie, leur explication, d'une part dans les appréhensions que motivaient d'abord des irrigations imparfaitement établies, d'autre part dans la constatation ultérieure des conditions sanitaires satisfaisantes, alors que ces irrigations avaient été mieux conduites.

On voit que les médecins anglais établissent une grande différence au point

(1) Buchanan, *Report to the Privy council*, cité par W. H. Corfield : *A digest of facts* (p. 280), et par Duchâteaux : *de l'Epuration des eaux d'égout de Reims* (p. 223, 1875).

(2) Baldwin Latham : *Report upon the influence of the sewage irrigation Works at Beddington* (p. 5, 6, 14). — Duchâteaux : *de l'Epuration des eaux de Reims* (p. 222).

(3) Michael, Corfield et Wanklyn : *A manual of public health* (p. 249, etc.). — Ronna, *Égouts et Irrigations* (p. 356).

(4) F.-B. de La Tréhonnais : *Chronique agricole de l'Angleterre* (*Journal de l'agriculture* de J.-A. Barral, p. 53, 1873). — Ronna (*loc. cit.*, p. 358). — Duchâteaux (*loc cit.*, p. 219).

de vue de la salubrité entre le sewage déversé dans les cours d'eau et le sewage employé en irrigations filtrant au travers des terres. Les matières organiques, substances morbifiques du sewage déversé dans les cours d'eau, ne seraient oxydées et détruites qu'avec une extrême lenteur dans l'eau courante, tandis que l'oxydation et la destruction de ces matières organiques du sewage s'opéreraient rapidement par le filtrage à travers les sols poreux (1).

Aussi M. Dumas, en présentant à l'Institut le rapport de M. le docteur Frankland, dès 1870, s'exprimait-il ainsi : « Après une étude attentive des localités déjà nombreuses où cet emploi (d'eau d'égout) est effectué, et enquête faite, tant auprès des habitants qu'auprès des médecins ou administrateurs habitant sur les lieux, la Commission conclut à l'innocuité complète des irrigations d'eau d'égout versées sur les prairies même pour les habitants les plus rapprochés (2). »

Après ces données d'hygiène sur les irrigations à l'eau d'égouts, en pays étrangers, occupons-nous particulièrement des irrigations faites sur la plaine de Gennevilliers.

M. le professeur et docteur Jeannel, pharmacien militaire, M. le docteur Gariel, professeur agrégé à la Faculté de médecine et ingénieur des ponts et chaussées, habitant à Bois-Colombes, près de Gennevilliers (3), M. le docteur Péron, d'Asnières (4), et M. le docteur Pietra-Santa ne paraissent trouver aucun inconvénient à ces irrigations, au point de vue de la salubrité.

Contrairement, M. le docteur Delpech, membre de l'Académie de médecine et du Conseil municipal, M. le docteur Villeneuve, maire de Clichy et membre du Conseil général, MM. les docteurs Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes, M. le docteur Perrier, d'Asnières, MM. Pinel et Joulié, médecins vérificateurs des décès à Asnières et à Gennevilliers, ont constaté l'existence soit de fièvres intermittentes, soit de dyssenterie, et, pour la plupart, sont disposés à les rapporter à l'état d'insalubrité déterminé par ces irrigations (5).

Enfin, M. le docteur Georges Bergeron, professeur agrégé à la Faculté de médecine, a également constaté un certain nombre de cas de fièvres intermittentes, mais croit devoir faire remonter leur étiologie aux crues de la Seine et à certaines conditions topographiques, les malades demeurant « très-près des

(1) *Report on the Mersey and Ribble bassins* (1870, p. 116); cité par Ronna, *Égouts et Irrigations* (p. 367).

(2) Ed. Frankland : *First report of the commissioners appointed in 1868 to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers.* — Dumas : *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (16 mai 1870, p. 1001).

(3) Communication orale.

(4) Lettre du 13 janvier 1874, communiquée à la Commission par M. Durand-Claye. Annexes, n° 12. — Duchâteaux : *de l'Épuration des eaux de Reims* (p. 224).

(5) Delpech, Villeneuve, Danet, Perrier, Joulié, *Procès-Verbaux de la Commission*, séances des 17, 28 juin et 1er juillet. — Villeneuve : *Rapport au Conseil général de la Seine*, 1875. Annexes, n° 9. — Perrier, Joulié et Pinel : Lettres du 11 novembre et du 1er décembre 1874. — Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes : *des Résultats de l'irrigation de la plaine de Gennevilliers par les eaux d'égouts de la Ville de Paris (comprenant les observations recueillies par Perrier, Joulié)* (Paris, 1875). Annexes, n° 11.

conduites d'égouts de la commune et de la mare dite d'évaporation, très-loin des Grésillons », lieu principal des irrigations à l'eau d'égouts (1).

Si les maladies observées à Gennevilliers reconnaissent cette étiologie, elles ont dû se montrer également à des époques antérieures aux irrigations, car les conditions topographiques existaient alors, et les crues du fleuve se reproduisaient, à des intervalles plus ou moins éloignés, avant comme depuis ces irrigations. Il importe donc de chercher si ces maladies existaient antérieurement, et dans quelles proportions elles existaient. M. Pinel, médecin vérificateur des décès à Asnières, fixé dans cette commune depuis vingt-quatre ans, dans une lettre du 1er décembre 1874, disait : « La dyssenterie, sans être inconnue à Asnières avant que l'égout collecteur souillât et corrompît nos eaux, y était relativement rare. C'est à peine si j'en observais quelques cas chaque année. »

M. Joulié, médecin-vérificateur des décès à Gennevilliers, fixé dans cette commune depuis plus de trente années, a dit à la Commission qu'antérieurement à l'établissement des irrigations il y avait annuellement un à deux cas de fièvres intermittentes dans la commune.

M. le docteur G. Bergeron a fait remarquer que sur le relevé des causes de décès dans la commune de Gennevilliers, certifié exact par M. Retrou, adjoint, « deux décès sont attribués à la fièvre intermittente, tous deux en 1871, alors qu'on ne faisait pas d'irrigation, que la machine était rompue et qu'il n'y avait plus d'eau dans les conduites (2). » Ces deux décès par fièvres intermittentes, à une époque à laquelle les irrigations avaient été interrompues à la suite de la guerre étrangère et civile, méritent en effet d'attirer l'attention, car ils semblent impliquer un nombre beaucoup plus considérable de fiévreux, les fièvres intermittentes étant rarement mortelles. En outre, sur ce même relevé, on peut remarquer qu'en 1870 et 1871, années durant lesquelles les irrigations étaient suspendues, on attribue 2 et 4 décès à la diarrhée cholériforme des enfants et 4 et 2 décès à la dyssenterie, mortalité qui, pareillement, semblerait impliquer une morbidité beaucoup plus considérable.

Enfin, le nommé Jean Chrétien, dont l'observation est plus loin rapportée, ayant actuellement la fièvre intermittente (30 juillet 1876), avait également été atteint de cette affection à Gennevilliers quinze ans auparavant, vers 1861.

De ces témoignages fort insuffisants, il paraît, en tout cas, ressortir qu'antérieurement aux irrigations il se montrait au moins quelques cas de dyssenterie et de fièvres intermittentes à Asnières et à Gennevilliers.

Recherchons actuellement quelle est la fréquence relative de ces affections depuis les irrigations, commencées en 1869, ou plutôt depuis la reprise des irrigations, en 1872.

Relativement aux dyssenteries, rares avant l'établissement de l'égout collecteur, selon M. Pinel, d'Asnières, il n'en aurait « pas été ainsi en 1873 et surtout en 1874, années pendant lesquelles s'est étendue la surface des terrains irrigués

(1) Bergeron : *Enquête sur l'origine des fièvres paludéennes observées à Gennevilliers pendant les années 1874 et 1875 et attribuées par les habitants de cette commune aux irrigations faites dans la presqu'île avec les eaux d'égouts* (p. 69). Annexes, n° 10.

(2) G. Bergeron, p. 64. Tableau annexe 5.



par les eaux d'égouts dans les communes d'Asnières et de Gennevilliers. Nous avons eu notamment cette année (1874), dit ce médecin, dans ces deux communes, de nombreux cas de dyssenterie, surtout chez les enfants, cas le plus fréquemment graves et trop souvent mortels... Après la dyssenterie, ajoute-t-il, je signalerai les fièvres intermittentes, dont la fréquence a augmenté depuis quelques années dans une proportion considérable (1). » Non-seulement on voit sur le relevé des causes de décès à Gennevilliers en 1872, ainsi qu'en 1873, deux morts attribuées à la diarrhée cholériforme et deux à la dyssenterie, mais M. Perrier, d'Asnières, dit également avoir vu environ trente cas de dyssenterie durant l'été de 1874. Dans ces affections intestinales se montrant chez les enfants et chez les adultes, les selles auraient été fréquemment diarrhéiques, mais souvent aussi fortement hémorrhagiques (2). Actuellement, en juillet 1876, il existerait de nombreuses affections intestinales, des diarrhées intenses.

L'ingestion d'une grande quantité d'eau, et surtout d'une eau notablement altérée de certains puits, principalement durant les chaleurs de l'été, peut favoriser le développement de ces affections. « Pour la dyssenterie, dit M. le professeur Léon Colin, l'influence étiologique de l'ingestion d'eaux corrompues soit par des matières végétales, soit par des matières animales, est un fait incontestable, dont nous-même avons accumulé les preuves dans un travail sur l'ingestion de l'eau marécageuse (3). »

Relativement aux fièvres intermittentes, beaucoup plus nombreuses depuis quelques années, selon M. Pinel, soixante-neuf cas en ont été rapportés par MM. les docteurs Danet, Bastin et Garrigou-Désarènes. De ces soixante-neuf malades, la plupart traités par MM. Perrier et Joulié, M. le docteur Delpech aurait visité une trentaine, ayant été ou étant encore fébricitants en 1875 (4). M. le docteur G. Bergeron a également rapporté vingt-sept observations qui, pour la plupart, sont relatives à des malades mentionnés au nombre de ces soixante-neuf, ainsi qu'on peut s'en assurer en confrontant les noms et les domiciles. Cependant, parmi ces vingt-sept malades, dont quatorze observés en 1874 et treize en 1875, il se trouve au moins deux nouveaux malades, le nommé Charles Compoint et une sœur de charité. M. le docteur Villeneuve a dit à la Commission qu'il avait été appelé à donner des soins à un malade atteint de fièvre intermittente, rue du Puisard, à Gennevilliers; M. le docteur Bouts, de Colombes, qui a remarqué que, dans ces dernières années, les maladies fébriles semblaient prendre assez fréquemment un caractère intermittent, aurait observé à Lehot-Ville, hameau situé près d'Asnières, du côté de Gennevilliers, un cas de fièvre intermittente (5). Le 28 juin dernier, lors d'une excursion de la Commission à Gennevilliers, MM. Perrier et Joulié ont dit avoir soigné trois nouveaux malades atteints de fièvres intermittentes : un jeune homme, Louis Dumont, demeurant

(1) Lettre du 1er décembre 1874.

(2) *Rapport* de Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes, p. 85 et 104. Annexes, n° 11. — Perrier : *Procès-Verbaux de la Commission*, séance du 28 juin.

(3) Léon Colin : *de l'Ingestion des eaux marécageuses comme cause de la dyssenterie et de la fièvre intermittente* (*Annales d'hygiène*, tome XXXVIII, p. 241 et 276).

(4) Delpech : *Procès-Verbaux de la Commission*, séance du 1er juilllet.

(5) Bouts : *Procès-Verbaux de la Commission*, séance du 1er juillet.

près de la Tour du Moulin, une jeune fille, envoyée en convalescence chez des parents à Argenteuil, enfin un enfant de six ans (1), tous trois alors guéris. Depuis, le 18 et le 30 juillet, un membre de la Commission, soit seul, soit en compagnie de M. le docteur Delpech, a eu l'occasion de recueillir onze observations de malades récemment ou actuellement souffrants de fièvres intermittentes. Parmi les malades de ces onze observations ci-dessous relatées (2), deux avaient déjà été atteints de cette affection les années précédentes ; tels sont Léon

(1) Perrier et Joulié : *Procès-Verbaux de la Commission*, séance du 28 juin.

(2) *Flore-Eugénie Briffault*, femme Ménage, 43 ans. Rue Saint-Denis, 36. Vers le 20 juin 1876, elle fut prise de fièvre intermittente quotidienne. Les premiers accès s'accompagnèrent de troubles gastriques. Les accès commençaient, vers huit heures du matin, par des frissons, durant une demi-heure, souvent beaucoup plus. Aux frissons succédaient la chaleur et les sueurs. L'usage du sulfate de quinine procura une guérison passagère d'environ huit jours, du 12 au 20 juillet. Mais, du 20 au 25, les accès reparurent et cédèrent de nouveau au sulfate de quinine. Amaigrissement notable, douleur et tuméfaction de la rate.

Rosalie Ménage, 18 ans, fille de la précédente. Cette jeune fille, travaillant souvent dans les champs, en septembre 1875, avait déjà été prise d'accès de fièvre intermittente tierce, commençant vers midi, par un frisson qui durait une heure et demie. Cette fièvre, traitée par le sulfate de quinine, avait duré environ dix jours. (Voir l'observation 58, rapportée par M. Perrier, p. 102, du Mémoire de MM. Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes.) Cette année 1876, mademoiselle Ménage fut prise de nouveau d'une fièvre tierce, au mois de février. Les accès débutaient vers midi, duraient environ deux heures. Cette récidive dura également une dizaine de jours, et céda à l'usage du sulfate de quinine administré aux doses de 50 et 60 centigrammes. Quoique n'ayant plus de fièvre depuis longtemps, elle continue à être souffrante, a la région hépatique douloureuse et présente du souffle vasculaire.

Jean Chrétien, 43 ans, faucheur chez madame Ménage, né à Sirail, dans le département de l'Orne. Il y a dix-huit ans qu'il vint pour la première fois à Gennevilliers. Il y a quinze ans, vers 1861, il fut pris, au mois d'août, d'une fièvre intermittente quotidienne, se montrant vers trois heures de l'après-midi, avec les trois stades de froid, de chaleur et de sueurs. Cette fièvre, d'ailleurs peu forte, dura six semaines et détermina Chrétien à quitter Gennevilliers pour retourner en Normandie. Depuis cette époque, quoiqu'étant revenu à Gennevilliers, il n'avait éprouvé aucune récidive, lorsque le jeudi 27 juillet 1876, après avoir été faucher dans la plaine, il fut pris d'un accès vers quatre heures de l'après-midi. Chaque jour, depuis, l'accès se reproduit, commençant par des frissons, suivis de chaleur et de sueurs, parfois assez abondantes pour mouiller successivement quatre chemises. Il souffre de douleurs dans les reins, dans les lombes, mais n'a ni douleurs stomacales, ni douleurs spléniques.

Henri Perrier, petit garçon de 2 ans, rue Saint-Denis, 34, venu avec ses parents, à Gennevilliers, il y a un an et demi. En juin 1876, il fut pris d'une fièvre intermittente dont les accès se montraient deux jours de suite, manquaient le troisième pour reparaître les deux jours suivants. Les accès de cette fièvre, à type double quarte, commençaient vers quatre heures de l'après-midi, par un tremblement plus ou moins long, suivi d'une grande envie de dormir. Durant le sommeil, le petit malade, ordinairement très-propre, urinait involontairement. Vers minuit, il se réveillait, ayant des sueurs abondantes. A la suite de l'administration d'un vomitif et du sulfate de quinine, cette fièvre cessa, après huit jours de durée.

Madame Crépin, 65 ans, fermière, rue Saint-Denis, n° 3, à l'extrémité du village, assez

Buquet et Mlle Ménage, déjà mentionnés par MM. Perrier et Joulié comme ayant été malades en 1875. Les autres malades indiqués dans ces observations ne paraissent pas avoir encore été mentionnés.

De cet exposé il résulte que, depuis 1873, époque à laquelle remontent les premières observations de fièvres intermittentes attribuées aux irrigations, jusqu'au 30 juillet 1876, c'est-à-dire durant trois ans et demi, il y aurait eu environ quatre-vingt-cinq malades différents atteints de cette affection. Il est bon de

près des terrains irrigués. Dans une cave de la ferme de madame Crépin, l'eau s'élève à 60 centimètres, le 30 juillet 1876. Cette cave a, d'ailleurs, été inondée antérieurement. en 1873 et 1875. Née à Gennevilliers et y ayant toujours habité, madame Crépin n'avait jamais eu de fièvre intermittente, lorsque, vers le 19 juin dernier, à sept heures du matin, elle fut prise d'un violent tremblement, de frissons accompagnés d'envies de vomir, de douleurs stomacales. Cet accès fut de quatre à cinq heures. Cette fièvre, présentant le type tierce, durait depuis huit jours, malgré l'emploi d'un vomitif et du sulfate de quinine, lorsque, le lundi 26 juin, la malade se décida à aller à Argenteuil. Le mardi 27, elle eut encore un violent tremblement. Le jeudi 29, elle n'eut plus de frissons; mais elle se sentit très-faible et éprouva un invincible besoin de dormir. Après un profond sommeil, elle se trouva bien. Depuis, il lui reste encore un peu de faiblesse. Cette malade est la parente de Louis et Jules Crépin, dont les observations ont été rapportées, sous les n°s 6 et 7, dans le Mémoire de Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes (*loc. cit.*, p. 96).

Léon Buquet, 16 ans, route de Colombes, ne travaillant pas dans les champs, servant les maçons. Après avoir été atteint de fièvre intermittente tierce, en même temps que son père et ses frères, durant le mois de juin de 1875 (voir les obs. 9, 12, rapportées par Joulié, p. 96, 97 du Mémoire Danet, et par G. Bergeron (*loc. cit.*, p. 67), il a été repris cette année, vers le 20 juin 1876, d'une fièvre intermittente compliquée d'une éruption miliaire. Il est actuellement guéri (en juillet).

Madame Mathurin Le Crom, demeurant rue du Puisard, 14, à Gennevilliers, depuis neuf ans. Elle a été prise au printemps 1876 d'une fièvre intermittente quotidienne, mais à heures variables, durant un mois et demi. Elle tremblait, avait des envies de vomir; mais le tremblement n'était suivi ni de chaleur, ni de sueurs. Le sulfate de quinine aurait amené la guérison.

Macé, rue de Paris, n° 6. Vers le milieu de juin 1876, accès de fièvre intermittente tierce, commençant vers dix heures du matin, présentant les trois stades de frisson, chaleur et sueurs et cessant vers cinq heures de l'après-midi. Sulfate de quinine, préparations arsenicales, gentiane. Guérison. (Deux autres : Jean Macé et madame Macé, atteints de fièvre intermittente en 1875, ont été vus par M. G. Bergeron (*loc. cit.*, p. 66) et par M. Perrier, obs. 2 et 4, p. 95, 96.)

La petite Macé, 7 ans, fut prise au mois de mai 1876, durant une huitaine de jours, d'une fièvre intermittente double tierce, les accès se montrant le premier et le troisième jour avec peu d'intensité, le deuxième et le quatrième avec violence, tremblements, sueurs et délire. Sulfate de quinine. Guérison.

Lombard, comptable, rue Sainte-Marie, 28, aux Grésillons. Une carrière inondée est à quelques mètres de l'habitation. Ce malade aurait été obligé de rester chez lui durant presque tout le courant de juin, par suite d'une fièvre s'accompagnant de tremblements fréquents, mais irréguliers, et de sueurs. A cet état fébrile se liaient des troubles intestinaux déterminant de fréquentes évacuations diarrhéiques. Sa femme, qui, comme lui, boit de l'eau d'un puits, a également des selles diarrhéiques fréquentes.

Les époux Pillard sont depuis dix-huit mois aux Grésillons, dans une rue parallèle et

remarquer que la plupart de ces malades, dont plusieurs ont eu des récidives, ont été soignés ou visités par deux ou trois médecins différents.

La plupart de ces cas ont d'ailleurs été peu graves. Présentant fréquemment le type quotidien à leur début, les récidives, les années suivantes, lorsqu'elles ont eu lieu, paraissent avoir souvent offert le type tierce. Les accès, qui souvent, au commencement, s'accompagnaient de troubles gastriques : douleurs stomacales, envies de vomir, se montraient ordinairement avec les trois stades habituels de frisson, chaleur et sueurs. La douleur et la tuméfaction spléniques ont été souvent constatées. La chloro-aménie consécutive a parfois été observée. Mais il n'y a eu qu'un ou deux cas ayant présenté quelques complications sérieuses.

Si l'on étudie la répartition chronologique de ces fièvres intermittentes et de leurs récidives depuis 1873 jusqu'à la fin de juillet 1876, on voit qu'il n'y a guère eu que cinq cas en cette année 1873, qu'il y en a eu trente-cinq en 1874, qu'il y en a eu trente-neuf en 1875, et que, durant les sept premiers mois de cette année, on en connaît environ quinze cas. Ce dernier nombre indique-t-il pour cette année comparée aux années précédentes une légère diminution? Peut-être; mais il faut remarquer que certains malades, surtout parmi ceux éprouvant des récidives, se dispensent d'appeler les médecins, ce qui explique comment, le 28 juin dernier, MM. Perrier et Joulié n'avaient encore soigné que trois malades, et que cependant, les 18 et 30 juillet, M. Retrou, adjoint, et M. Joulié, après informations prises auprès des habitants, purent en indiquer et faire visiter un beaucoup plus grand nombre. On pourrait être disposé à attribuer cette minime diminution, plus apparente que réelle, à l'époque de l'année, ces quinze observations ne se rapportant forcément qu'à l'hiver, au printemps et au premier mois de l'été. Mais, bien que les fièvres intermittentes se montrent surtout pendant la saison chaude et lors de l'abaissement maximum des eaux, de juin en novembre surtout, en août et septembre, ainsi que l'indiquent MM. les docteurs Jacquot et Salvagnoli Marchetti, médecin inspecteur des Marennes

voisine de la rue Sainte-Marie. De leurs quatre enfants, dont un de six semaines vient de mourir de convulsions en trois jours, deux, l'un de trois ans et demi, l'autre de six ans, ont été pris de fièvres intermittentes en même temps, vers les premiers jours de juillet 1876. Les accès se montrèrent quotidiennement, le premier jour vers midi, les jours suivants avec un retard croissant d'environ une demi-heure. Pendant ces accès, les enfants grelottaient, puis devenaient rouges, violets, dit la mère, et se côuvraient de sueurs. Une potion au sulfate de quinine leur fut administrée. Ces accès se montrèrent huit à dix jours. Ces enfants sont actuellement guéris, mais sont d'une extrême pâleur.

A la suite de ces observations, on pourrait également en rapporter d'autres, recueillies sur le berger *Bedu*, sur *Buquet père*, sur *Royer*, sur *madame Macé*, sur *Louis Dumont*, mais ces malades ont déjà été mentionnés par MM. Perrier et Joulié. Il n'a pas été parlé de *madame Frappart*, rue Saint-Denis, 25, malade dont l'affection fébrile, remontant à l'été de 1871, alors que les irrigations n'avaient plus lieu, s'est depuis renouvelée chaque année, malgré le sulfate de quinine et les arsenicaux, affection ayant une apparence d'intermittence quotidienne ou biquotidienne (de huit heures à midi et, parfois, après quatre heures du soir) avec chaleur et sueurs, mais sans frisson; affection compliquée qui vient de motiver l'éloignement de madame Frappart, partie depuis quelques jours de Gennevilliers.

toscanes, de juillet à décembre à Terracine, de juillet à novembre à Rome (1), en septembre et octobre, ainsi que l'observe M. le docteur Thobois, de Saint-Ouen, relativement à la Seine envasée, une remarque communiquée à la Commission sur la répartition mensuelle des fièvres intermittentes tendrait à établir que, à Gennevilliers, les mois de mai, juin et juillet seraient ceux où ces affections se seraient montrées en plus grand nombre, ainsi que le tableau suivant permet de le reconnaître :

Répartition mensuelle des fièvres intermittentes et de leurs récidives.

	1873	1874	1875	1876 7 mois.
Janvier	»	»	1	»
Février	»	»	2	1
Mars	»	4	2	»
Avril	1	3	1	»
Mai	2	5	8	2
Juin	»	1	8	8
Juillet	»	5	6	3
Août	»	5	3	»
Septembre	»	1	2	»
Octobre	»	2	»	»
Novembre	1	»	»	»
Décembre	»	1	»	»
Hiver	»	1	»	»
Printemps	»	»	2	1
Eté	»	4	1	»
Automne	»	1	»	»
Sans indication	1	2	3	»
TOTAUX	5	35	39	15

Quant à la répartition topographique des domiciles des malades, M. G. Bergeron a fait remarquer que la plupart des vingt-sept qu'il a observés habitaient loin des Grésillons, centre primitif des irrigations, et qu'au contraire ils se trouvaient assez rapprochés de l'égout particulier de la commune et de la mare dite d'évaporation. Mais, ainsi que l'a fait observer M. Delpech, d'autres personnes,

(1) F. Jacquot : *de l'Origine miasmatique des fièvres endémo-épidémiques dites intermittentes* (*Annales d'hygiène*, 2ᵉ série, 1854, t. II, p. 70 et 72) : Tableau des entrées de fiévreux aux hôpitaux de Rome (1848-64), de Terracine (1833-43, etc.). — Vallin : Marais (*Dict. encyclop. des sciences médicales*, p. 702).

habitant beaucoup plus près des Grésillons, ont également été atteintes de fièvres intermittentes. M. Brenu, le maraîcher Joseph Jean, ainsi que le jeune Louis Dumont, récemment soigné par M. Perrier, habitent près du moulin de la Tour (1). Mademoiselle Pourteau, fille du jardinier de la Ville, prise de fièvre quarte dans l'automne de 1874 (2), M. Lombard et les deux enfants Pillard, récemment malades, demeurent aux Grésillons (3). Si un plus grand nombre de malades ont été observés dans la portion de Gennevilliers voisine de l'égout de la commune et de cette mare dite d'évaporation, c'est que cette portion se trouve dans la région la plus déclive, la plus basse du territoire, et, par conséquent, celle où l'eau se porte naturellement, celle où la nappe d'eau souterraine vient le plus facilement affleurer la surface du sol. La mare d'évaporation est à la cote de $25^{m},50$; la partie du village où la Commission, le 28 juin et voire même le 30 juillet, a encore constaté la présence de 20 à 60 centimètres d'eau dans plusieurs caves, est à la cote 27 m. ou 28 m., tandis qu'aux Grésillons, ancien centre des irrigations s'étendant actuellement assez loin, la cote s'élève à $30^{m},3$ (4).

L'élévation de la nappe souterraine qui inonde les caves de la partie basse du village peut être influencée par les crues de la Seine ; mais, ainsi que l'a fait remarquer un des membres de la Commission, les variations de cette nappe ne paraissent pas être toujours en rapport avec les variations de la Seine (5). En tout cas, en 1874, année où l'on a observé trente-cinq cas de fièvres intermittentes, le niveau de la Seine a été peu élevé (6), et, au contraire, la quantité d'eau déversée sur la plaine de Gennevilliers, qui, l'année précédente, avait été déjà de 7.200.000 mètres cubes, fut de 8.000.000 de mètres cubes, ce qui, pour environ 88 hectares durant les sept premiers mois et 115 hectares durant les cinq derniers mois de 1874, donne une moyenne annuelle de plus de 80.000 mètres cubes par hectare (7). La corrélation entre la fréquence relative des fièvres et l'abondance de l'eau d'irrigation semble donc évidente. Une objection toutefois a été faite : l'eau inondant les caves peut-elle déterminer les fièvres? M. Delpech a très-justement répondu à la Commission que, jusqu'à présent, le rôle étiologique des caves inondées dans la production de la fièvre intermittente est difficile à préciser. Mais on sait que le retrait des eaux, qui, après s'être élevées, s'abaissent, est souvent la cause déterminante de fièvres intermittentes. Or le retrait des eaux alterne avec l'inondation dans les caves de la partie basse de Gennevilliers.

D'ailleurs, ainsi que l'a très-bien dit le docteur Félix Jacquot, « outre le ma-

(1) Perrier : *Procès-Verbaux de la Commission*, séances des 28 juin et 1er juillet.

(2) Delpech a signalé cette malade (*Procès-Verbaux de la Commission*). Elle est également mentionnée, ainsi que les précédents, Brenu et Jean Joseph, par Perrier, sous les nos 1, 35, 64 (Mém. de Danet).

(3) Voir les observations précédemment relatées.

(4) Voir Plan général de Gennevilliers.

(5) Orsat : *Procès-Verbaux de la Commission*, séance du 8 juillet.

(6) Voir Tableau graphique des variations de niveau n° 7, annexé au Mémoire de G. Bergeron.

(7) Durand-Claye : *Assainissement de la Seine* (*Annales d'hygiène*, ann. 1875, p. 271 et 277, tableaux).

rais type, il est une foule de conditions permanentes ou accidentelles qui donnent naissance aux mêmes effluves. Les principales sources miasmatiques sont les eaux souterraines, les élaborations qui se passent dans l'intérieur du sol, surtout quand celui-ci est poreux (1). »

Après avoir constaté que les dyssenteries et les fièvres intermittentes, rares anciennement à Gennevilliers, sont devenues plus fréquentes depuis la reprise des irrigations, rappelons qu'on a fait remarquer que ces maladies ne paraissaient pas avoir accru la mortalité moyenne des habitants. En effet, la mortalité, qui était de 25 décès pour 1.000 habitants durant les cinq années qui précédèrent les irrigations, depuis 1869, durant les cinq années suivantes, serait descendue à 21 décès (2). Toutefois, pendant les deux dernières années 1874 et 1875, celles où se montrèrent les plus nombreux cas de dyssenteries et de fièvres intermittentes, les décès ayant été au nombre de 53 et de 49 pour une population de 1.897 âmes, la mortalité moyenne se trouve s'être élevée à 26 décès sur 1.000, bien que cependant aucun des cas de fièvres intermittentes arrivés à la connaissance de la Commission n'ait eu une terminaison fatale durant cette période bisannuelle, beaucoup trop courte d'ailleurs pour fournir des documents statistiques ayant quelque valeur.

Les conditions hygiéniques de Gennevilliers sont donc mauvaises. Pour les modifier, il est nécessaire que l'eau d'égout ne soit déversée qu'en quantité restreinte, d'une manière non continue, et que son écoulement, après filtration à travers les couches perméables du sol, soit facilité par un drainage suffisant. Il importe que l'eau, suffisamment épurée par la terre et la végétation, ne stagne plus dans les parties basses, excavées du sol, retourne à la Seine privée des matières organiques putrescibles, et ne puisse plus être un sujet de plaintes et d'appréhensions pour les riverains du fleuve et pour les habitants des localités irriguées.

Pour que l'épuration de la totalité des eaux d'égout de Paris déversées par intervalles et en quantités convenables puisse s'effectuer par la filtration au travers du sol, en servant à la végétation, sans porter atteinte à la santé publique, une très-grande surface de terrains irrigables est nécessaire. La partie basse de la forêt de Saint-Germain ne doit être considérée que comme une nouvelle portion de ces terrains irrigables nécessaires.

M. Belgrand. Je demande à faire quelques observations sur les assertions de M. le docteur Lagneau. M. le docteur Lagneau a indiqué une morbidité assez accentuée sur toutes les rives de la Seine en aval de Paris, à Épinay, Argenteuil, Bezons, etc. Je ne conteste pas les faits observés, mais je tiens à dégager l'influence que peut avoir sur ce point l'égout collecteur. Avant que tous les égouts de Paris fussent réunis en un seul faisceau, ce qui se produit actuellement en aval avait lieu à Paris

(1) F. Jacquot, *de l'Origine miasmatique* (*Annales d'hygiène*, 2e série, t. II, p. 35, 1854).

(2) Voir Tableau des décès, dans Rapport de Duchâteaux : *de l'Épuration des eaux d'égout de Reims*, p. 224. — Tableau annexe 4 du Mémoire de G. Bergeron.

même, c'est-à-dire que les immondices ou les matières organiques qui viennent souiller le fleuve à Saint-Ouen, Saint-Denis, etc., se déposaient dans Paris. Et si aujourd'hui cette cause amène la fièvre intermittente à Argenteuil, Épinay, etc., il en devait être de même autrefois à Paris, dans une population bien autrement dense et où les effets du mal auraient été bien plus marqués. Jamais constatation de ce genre n'a été faite. De plus, en admettant même que le déversement à la rivière des eaux d'égout amenât la fièvre, ce ne pourrait être qu'un effet de la baisse des eaux lorsque le fleuve, en se retirant, laisse à découvert et exposés au soleil les relais qu'il recouvre lorsqu'il est au-dessus de l'étiage, et pourtant, même avant le collecteur, les années sèches n'ont pas manqué. Il ne faut donc pas confondre l'effet de la sécheresse avec l'influence du collecteur, qui est absolument nulle sur ce point particulier, et l'influence de la sécheresse sur la santé publique n'est même pas si marquée qu'on le pense, car je me rappelle ce fait qu'en 1858 la pompe de Chaillot puisait en Seine de l'eau qui se putréfiait en cinq jours; on l'a pourtant distribuée; faute d'autre, elle a servi à l'alimentation à Paris, et l'on n'a pas signalé d'accidents dûs à son emploi. M. le docteur Lagneau, indiquant du reste les renseignements pris aux sources officielles anglaises, dit que dans ce pays on attribue aux matières de vidange des fièvres typhoïdes et du choléra, et qu'ici, en France, on ne paraît pas reconnaître à ces matières la même importance. Cette opinion s'appuie sur des faits; ainsi je dois dire que la Voirie de Bondy, qui reçoit toutes les vidanges de Paris, est malheureusement le plus grand établissement du monde en ce genre. Or, bien qu'on ait pu craindre que les maladies signalées ne s'y développassent avec une violence en proportion de l'accumulation des matières, par une contradiction avec tous les faits remarqués en Angleterre, l'état sanitaire du pays est excellent; trois cents ouvriers travaillent constamment au dépotoir. Jamais on n'a constaté chez eux ni choléra, ni fièvre typhoïde. Le fait est bon à citer. Il en est de même des eaux d'égout, que partout on a trouvées inoffensives.

M. Mille. Ce renseignement concorde avec ceux que donne M. Frankland dans son rapport, où il dit en propres termes que les eaux d'égout peuvent être désagréables, mais n'ont jamais compromis la santé publique.

M. Belgrand. Ainsi la sécheresse a pu faire baisser les eaux et être

par là une cause d'insalubrité; on a pu au même moment distribuer, pour l'alimentation, de l'eau certainement peu salubre, parce qu'on n'en avait pas d'autre, et pourtant ces deux causes réunies n'ont amené aucun effet fâcheux. Il faut donc se garder d'attribuer aux égouts ce qui peut être une conséquence de la sécheresse et ce qui ne semble pas si fâcheux qu'on l'a dit. M. le docteur Lagneau demande des drains nombreux et rapprochés. Sur quelle opinion appuie-t-il son dire?

M. Porlier. Les drains profonds excluent les drains rapprochés; il faut choisir entre les deux types.

M. Belgrand. Enfin, M. le docteur Lagneau demande d'arroser avec une petite quantité d'eau. Je répète, comme je l'ai déjà dit, qu'en se bornant, par exemple, à 10.000 mètres cubes à l'hectare, et en employant naturellement les cultures les plus propres à s'emparer de l'engrais que fournit l'eau d'égout, comme les prairies, les plantes périraient de soif. L'eau d'égout a cette qualité d'apporter et l'engrais et l'humidité. Il ne faut pas que l'un plus que l'autre fasse défaut.

M. Durand-Claye. L'argumentation principale de M. le docteur Lagneau s'appuie sur le rapport de MM. les docteurs Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes. La conclusion de ces messieurs est que l'irrigation à l'eau d'égout est cause de tous les maux observés, de la fièvre intermittente, de la dyssenterie et d'autres affections encore. Or, cette influence sur la dyssenterie en particulier n'est nullement prouvée. On dit bien dans le rapport que la dyssenterie a existé en 1875; les observations médicales n'en citent pas un seul cas. Je demande si des assertions aussi légères méritent l'attention. Je ne m'arrêterai pas non plus sur l'étrangeté de certaines constatations du rapport de ces messieurs, qui frappe les personnes même les moins au courant des questions médicales. Mais, quant à l'augmentation des cas, pour pouvoir la certifier, il faudrait les constatations antérieures, qui, ainsi que je l'ai déjà dit, nous font absolument défaut. Enfin Gennevilliers se trouvant entouré de pays fiévreux, comme Épinay, Argenteuil, Bezons, est-il donc bien surprenant que la fièvre s'y déclare, amenée directement ou indirectement par les causes qui l'ont produite dans ces diverses communes?

M. Orsat. A propos de cette épidémie de dyssenterie, je désire insister sur ce fait qu'il n'y a à Gennevilliers que deux docteurs que nous ayons interrogés. L'un, le docteur Perrier, a soigné tous les cas; il n'habite que depuis cinq ans la commune; l'autre, le docteur Joulié, qui la parcourt

depuis trente ans, n'en a pas vu un seul cas. Le fait a été constaté lors de notre visite à Gennevilliers et consigné aux procès-verbaux. Il me semble que cela atténue singulièrement l'autorité de M. le docteur Perrier, surtout lorsqu'il parle d'augmentation et qu'on a déjà constaté une mortalité au moins égale à celle d'aujourd'hui antérieurement aux irrigations.

Complétant la remarque de M. Durand-Claye, je ferai remarquer que non-seulement Gennevilliers se trouve comme le centre d'une région où la fièvre a sévi, causée peut-être par les dépôts vaseux amenés par les égouts de Paris, mais qu'au tournant suivant du fleuve, à Bougival, Marly, Saint-Germain, on a constaté aussi des fièvres, et que si Chatou et le Vésinet, qui occupent la même position relative que Gennevilliers par rapport à Epinay, Argenteuil, etc., en ont été exempts, cela peut tenir à ce que la presqu'île du Vésinet est occupée par des bois très-étendus, qui certainement assainissent l'air envoyé des pays fiévreux, tandis que Gennevilliers est à découvert.

M. le docteur Lagneau a rangé dans sa note les médecins qui ont étudié la question en deux groupes : dans le premier, il fait figurer les docteurs Jeannel, Pietra-Santa, Gariel, Péron, qui ne trouvent aucun inconvénient aux irrigations. Dans le second, il range, entre autres, M. le docteur Delpech et M. le docteur Villeneuve. Je dois faire remarquer que les dépositions devant la Commission n'autorisent nullement à admettre que MM. les docteurs Delpech et Villeneuve sont opposés à ces irrigations. La déposition de M. le docteur Delpech, qu'on retrouvera aux procès-verbaux, est empreinte de la plus grande réserve ; il n'a affirmé ni dans un sens ni dans l'autre. Quant à M. le docteur Villeneuve, il nous a dit en propres termes que, en faisant l'an dernier un rapport au Conseil général, il n'avait rien constaté par lui-même, mais qu'il s'était borné à se faire l'écho de plaintes générales. Par lui-même, il a vu un seul cas de fièvre intermittente, sans lui attribuer de cause. Enfin, je crois devoir indiquer à la Commission certains faits que je ne vois constatés nulle part et qui pourtant me paraissent dignes de toute son attention. M. le docteur Bergeron a signalé la localisation remarquable des cas constatés à Gennevilliers. Il attribue à la mare d'évaporation une grande influence. Or, il existe plus près de Gennevilliers que la mare d'évporation, dans la direction du vent de sud-ouest, le plus commun pour ce pays, un amas d'eau bien plus important que ces mares et qui ne figure même sur aucune des

cartes qui nous ont été remises. Je veux parler des fossés du fortin de Gennevilliers, sur la route de Gennevilliers à Colombes. Ce fortin, construit en 1870 et abandonné depuis, est une cause d'insalubrité bien plus grande encore que la mare d'évaporation, et de plus, parmi les cas de fièvre signalés par M. le docteur Bergeron, je vois, entre autres, la famille Buquet, le père et trois enfants, et le ménage Yvon, qui habitent précisément les deux premières maisons de cette route, à droite et à gauche, près de l'extrémité du parc. M. le docteur Lagneau a encore cette année constaté la fièvre chez Léon Buquet, comme il l'indique à son rapport. Je dois ajouter, pour l'avoir constaté par moi-même à plusieurs reprises, que cette extrémité du village est toujours garnie d'amas de gadoue qui infectent. N'y a-t-il pas là, avec les eaux du fort, de quoi causer la fièvre ?

Le rapport des docteurs Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes est postérieur au rapport du docteur Bergeron. Il aurait dû, ce me semble, répondre à l'objection faite par M. le docteur Bergeron sur la localisation des cas; il n'en est rien. Non-seulement, en effet, cette question n'est même pas soulevée, mais dans les cas cités les adresses ne sont pas mises avec précision. J'ai pourtant voulu me rendre compte de cette répartition. J'ai trouvé quarante-sept cas non signalés par M. le docteur Bergeron; sur ces quarante-sept cas, j'en vois cinq sans adresses, puis onze rue de la Procession, sept rue Saint-Denis, quatre rue de Paris, quatre rue des Petites-Murailles, deux rue du Puisard, dont le nom seul m'est suspect, etc. J'avoue absolument mon incompétence, mais il me semble que les sept cas de la rue Saint-Denis et les quatre cas de la rue de Paris n'infirment en rien les conclusions du docteur Bergeron, et, quant aux onze cas de la rue de la Procession, je me demande s'il n'y a pas là une cause spéciale qui demanderait une étude directe et locale.

Je dois faire remarquer aussi que rien n'autorise à conclure que les matières putrescibles amenées par les eaux d'égout se rendent dans la nappe sans avoir été brûlées.

M. le docteur Lagneau. Je n'ai pas dit que l'eau d'égout constituât la nappe ; j'ai pourtant bu des eaux de puits saumâtres et certainement mauvaises.

M. Orsat. Cela tenait à des causes locales. Enfin, au sujet des quantités d'eaux déversées dans la plaine, M. le docteur Lagneau attribue à

l'excès de l'arrosage en 1875 l'augmentation des cas de fièvre, qui, de cinq en 1874, a passé à trente-cinq en 1875. Or, en 1875, la quantité d'eau déversée par hectare a été moindre qu'en 1874.

M. Durand-Claye. Sans avoir ici les chiffres précis, je puis dire que les quantités d'eau respectivement déversées ces deux années par hectare ont été à peu près comme les nombres 6 et 5, l'année 1874 ayant été la plus abondante pour l'arrosage.

M. le Président. Je désire, à mon tour aussi, exprimer mon opinion. Le rapport de M. le docteur Lagneau ne s'appuie sur aucune preuve réellement scientifique, et la question a une assez haute importance pour que j'explique ici clairement le fond de ma pensée. Des coïncidences fortuites ne suffisent pas pour établir des affirmations. Les preuves sont des déductions logiques qui, à mon avis, font ici complétement défaut. Sur quels documents s'appuie, en effet, M. le docteur Lagneau, pour commencer par affirmer l'augmentation des fièvres? Je vois bien à peu près, et pourtant sans grande rigueur, l'état actuel des fièvres. Quant à l'état antérieur, les renseignements sont nuls; on s'adresse au souvenir de l'un, de l'autre; ce n'est pas là de la méthode scientifique. Je pose donc en fait absolu, sans craindre jusqu'à présent la moindre contradiction, que l'augmentation de la fièvre n'est pas prouvée. Qu'il y en ait, du reste, actuellement, c'est un fait incontestable, et il serait certainement à souhaiter que cette affection disparût. Y a-t-il donc dans l'état local de Gennevilliers des causes qui permettent d'expliquer cette maladie? Oui; la presqu'île est à un niveau très-bas; les eaux souterraines sont élevées, et leur abaissement peut causer l'infection palustre. Est-ce à dire, pour cela, que l'irrigation soit cause du relèvement de la nappe? Peut-être; mais elle n'est pas seule : le barrage de Bezons, les crues hivernales superposent leur influence à celle-là et se produiraient quand même. Qu'est-ce, d'ailleurs, que cette cause scientifique qui, au lieu de produire des effets toujours dans le même sens, grandit, diminue, sans que les effets soient le moins du monde en relation avec elle? L'an dernier, on constate 35 cas, et cette année — nous voici à plus de la moitié de l'année — vous en avez constaté 15 cas seulement, et pourtant l'irrigation s'est considérablement accrue. La sécheresse est la cause, la vraie cause de cet état morbide, et, pour moi, je verrais même, au point de vue de la garantie contre la fièvre, avantage à ce que les marais, les flaques d'eau fussent toujours remplis par l'influence de l'irrigation, si tant est qu'elle

produise cet effet, car, à mes yeux, le danger commence au moment où le plan d'eau s'abaisse.

Enfin, je ne dois pas passer sous silence ce que je regarde comme le côté moral de la question. La Ville de Paris aborde avec l'emploi agricole des eaux d'égout une grande voie non frayée jusqu'ici. Les essais faits jusqu'à ce jour en Angleterre n'ont été tentés que sur des agglomérations peu importantes. Pas une ville n'a osé faire ce que Paris veut réaliser aujourd'hui. Je puis dire sans erreur que toutes les municipalités des grandes villes du monde entier ont les yeux tournés vers l'œuvre de Paris. Il importe que nous ne l'oubliions pas et que nous pesions toutes nos paroles avant de les arrêter. Le problème scientifique est posé dans toute son étendue, et, pour notre part, nous devons le résoudre d'une manière scientifique et méthodique, en ne reconnaissant comme vrais que les faits que nous savons évidemment être tels, en évitant soigneusement la précipitation et la prévention, et en ne comprenant rien de plus dans nos jugements que les faits impossibles à contester. Il est donc de notre devoir de venir en aide aux Ingénieurs pour une œuvre que depuis plus de deux mois nous étudions d'une façon spéciale, sans relâche, et dans laquelle, après les informations si précises, si minutieuses que nous avons été chercher de toutes parts, nous avons la conviction qu'ils suivent la vraie voie, la seule route possible.

Je me résume. Aucun des membres de l'enquête n'a le droit de dire que l'état hygiénique de Gennevilliers est plus mauvais qu'avant, alors que nous y voyons la mortalité s'abaisser. Quant à la dyssenterie, elle existe partout; c'est une affection qu'on retrouve aussi bien à Paris qu'à Gennevilliers et qui est intimement liée à l'état atmosphérique et au genre de nourriture usité dans certaines saisons.

M. le Dr Lagneau. Je suis d'accord avec M. Belgrand sur l'importance extrême que les Anglais attachent aux matières de vidange pour le développement du choléra, et je sais parfaitement qu'ici, en France, l'opinion est loin d'être aussi affirmative; j'en ai tenu compte dans ma note. Par contre, les Anglais ne signalent presque jamais, je le reconnais aussi, les eaux d'égout comme la cause des fièvres; mais cela ne nous empêche pas d'observer les faits qui sont sous nos yeux.

J'ai parlé de drains profonds et rapprochés. Je reconnais qu'on peut se contenter de drains profonds, et du reste cette question est en dehors de ma compétence; je la laisse au soin des Ingénieurs.

Dans ma conclusion, j'ai parlé aussi du déversement de petites quantités d'eau sur de grands espaces; on s'étonne que je n'aie pas fixé de chiffre; mais c'est précisément parce que les quantités doivent varier suivant les sols et les cultures; pourtant, lorsque je vois qu'en Angleterre on donne par hectare le *sewage* de 700 habitants à certains endroits et à d'autres seulement de 100, j'ai voulu, en indiquant une quantité restreinte d'eau d'égout, faire voir que je suis absolument opposé aux fortes doses, comme celle du *sewage* de 700 habitants par hectare.

Pour la dyssenterie, le fait n'a pas à mes yeux une grande importance, et, si je l'ai relevé, c'est pour ne laisser dans l'ombre aucun des points signalés; mais, pour la fièvre, elle présente un accroissement.

M. le Président. Je vous le répète, votre affirmation ne s'appuie sur aucun fait; pour constater un accroissement, il faut d'abord constater le point de départ d'une manière absolument certaine. Vous ne l'avez pas fait, vous n'avez pas pu le faire.

M. le Dr Lagneau. Cet état antérieur est constaté par les dépositions de MM. Pinel et Joulié et les constatations faites à Clichy, à Bougival et autres localités voisines. Quant aux causes d'infection qui existent à Gennevilliers, j'ai cherché à les apprécier dans ma note. Pour l'opinion de M. le docteur Delpech, j'ai exprimé son sentiment avec réserve, et je m'en rapporte au procès-verbal.

Je reconnais que le cas Buquet, que j'ai relevé, peut être causé par les diverses mares déjà signalées et le fortin qu'a indiqué M. Orsat; mais cela n'infirme en rien mes conclusions.

M. Portier. Il me semble qu'il y a là un fait important qu'il est bon de faire ressortir dans le rapport. L'état de toutes ces mares qui environnent le village est un fait notoire et capital. La fièvre existe à Gennevilliers, c'est incontestable; mais c'est précisément parce que la commune n'a pas songé à assainir son territoire. C'est à elle qu'incombe la première faute, c'est à elle à s'assainir avant tout. Elle rejette aujourd'hui trop facilement le tort sur la Ville de Paris, alors surtout qu'elle se refuse à communiquer les documents antérieurs.

M. Orsat. Je demanderais à MM. les Ingénieurs de bien vouloir faire relever exactement toutes les mares, tous les amas d'eau de la plaine, avec leurs limites exactes et leurs cotes. Je crois que ce travail ne peut qu'éclaircir la question.

M. le Dr Lagneau. Pour conclure à la décroissance, cette année, du nombre des fièvres, les renseignements sont insuffisants. Il n'y a eu que quinze cas de constatés ; mais l'année n'est guère qu'à moitié. D'ailleurs j'ai moi-même parlé de cette décroissance, dans ma note.

M. Durand-Claye. En comparant les années antérieures, à la même époque, d'après le rapport Danet, la décroissance est manifeste.

M. le Dr Lagneau. Enfin, quant à la partie morale de l'œuvre, je pense que nous sommes surtout ici pour dire notre pensée tout entière, et les arguments qui m'ont été opposés ne m'ont pas paru assez graves pour changer mes appréciations.

M. Belgrand. Au point de vue hygiénique, je ne conteste pas qu'il soit désirable de modifier les conditions de Gennevilliers ; mais je crois que si le remède au mal est trouvé avec le drainage, il est illégitime de vouloir déterminer les causes de l'infection qui s'est produite. Il est impossible que la Commission admette purement et simplement que les conditions de Gennevilliers sont mauvaises.

M. le Président. Je suis certainement de cet avis, et je crois que, si cette expression est maintenue, il faut expliquer quelles sont les causes multiples qui rendent ces conditions mauvaises.

M. le docteur Lagneau. Pour moi, ce sont les irrigations qui ont aggravé l'état ancien, et je crois devoir maintenir mon expression, en vous laissant du reste le soin de faire ce que vous voudrez de ma note.

M. Mille. M. le docteur Lagneau affirme donc que les irrigations seraient la cause des fièvres ; comment se fait-il alors que nulle part on n'en observe à l'étranger, ni dans les Marcites de Milan, ni à Edimbourg, dans des conditions de climat bien différentes pourtant, et lorsque la dose atteint 150.000 mètres cubes par hectare et par an? Je ne nie pas que la nappe ait été surélevée, mais des causes diverses ont concouru à cette élévation.

M. Porlier. A mon sens, les conclusions de M. le docteur Lagneau ne sont pas justifiées par ses prémisses ; après l'exposé impartial qu'il a fait de toutes les constatations, la conclusion surprend et arrive brusquement. Je crois donc que c'est avant tout une affaire de forme dans la rédaction qui pourrait être modifiée.

M. le docteur Lagneau. J'ai relaté toutes les observations faites de part et d'autre, et pour moi la conclusion est que l'accroissement des fièvres est dû à l'irrigation trop abondante.

M. Orsat. Il faut que nous sortions de cette discussion. Le travail de M. le docteur Lagneau appartient à la Commission tout entière, qui l'avait spécialement chargé de rassembler les faits de l'ordre médical. Ce travail doit être publié comme tout le reste de nos travaux, et sans aucune modification qui pourrait fausser ou altérer la pensée de son auteur. Il y a là une question de respect pour le droit de la minorité qui s'impose à nous d'une manière absolue. Mais, à côté de cela, la Commission a le droit et le devoir de rejeter une opinion qui n'est pas celle de la majorité, et je crois qu'au travail consciencieux de M. le docteur Lagneau il faut opposer, pour appuyer les conclusions que la majorité approuve, un autre rapport qui doit réfuter entièrement les opinions qui nous choquent. Personne plus que M. le Président ne me paraît avoir l'autorité voulue pour faire ce rapport.

Cette proposition est approuvée à l'unanimité, et la prochaine réunion est fixée au samedi 19, à neuf heures.

La séance est levée à midi.

Le Président,
H. Bouley.

Le Secrétaire,
H. Orsat.

Séance du 19 août 1876.

Le samedi 19 août 1876, à neuf heures, les membres de la Commission d'enquête pour le prolongement des égouts de Paris jusqu'à la forêt de Saint-Germain se sont réunis dans l'une des salles du Luxembourg.

Étaient présents : MM. Bouley, président ; Orsat, secrétaire ; Lagneau, Laizier, Pagel, Porlier, Schlœsing.

MM. Mille et Durand-Claye assistent à la séance, ainsi que M. Gozet.

MM. Callon et Delesse s'excusent de ne pouvoir se joindre à leurs collègues.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

M. Bouley donne connaissance à la Commission du rapport suivant qu'il a fait en réponse à la note du docteur Lagneau :

Le mémoire de notre collègue M. le docteur Lagneau, dont vous avez entendu la lecture dans notre dernière séance, m'a suggéré quelques observations que je crois devoir vous soumettre pour vous éclairer sur la question si difficile, dans le plus grand nombre des cas, de la recherche et de la découverte des causes dans les maladies. Comme M. Lagneau formule, dans son travail, des opinions que je ne partage pas, je veux vous donner les raisons de cette divergence.

Je commencerai, pour être aussi clair que possible, par un court exposé de principes.

Trouver une cause de maladie, c'est établir d'une manière certaine le rapport nécessaire qui existe entre cette maladie et la circonstance antérieure à sa manifestation qui a été la condition fatale pour qu'elle se manifestât.

Ce qui fait la grande, l'énorme difficulté de ce problème dans la plupart des cas, c'est que les circonstances à la suite ou au milieu desquelles naissent les maladies sont multiples et diverses, la plupart du temps, ayant chacune ou paraissant avoir une activité propre, et que, dans l'impossibilité où l'on est de les isoler les unes des autres pour considérer et mesurer la part d'influence qu'elles peuvent avoir respectivement sur ce qui paraît être leur effet, on ne peut arriver que bien difficilement à des notions certaines et précises. Malgré tout cependant, et de par la construction même de notre esprit, on veut sortir de cette indécision, et, volontiers, on se laisse entraîner à la pente de considérer comme cause, c'est-à-dire comme condition nécessaire d'une maladie, telle ou telle circonstance antérieure à sa manifestation dont le rapport avec elle nous a plus particulièrement frappés, et cela, sans que souvent on se préoccupe de savoir si cette même circonstance, considérée dans d'autres pays et dans d'autres temps, s'est montrée fidèle à elle-même, en produisant partout où elle existe le même effet qu'on se croit fondé à lui attribuer actuellement.

Un exemple particulier va donner sur ce premier point plus de précision à ma pensée. M. le docteur Lagneau a rappelé, dans la première partie de son mémoire, qu'un certain nombre de médecins anglais avaient de la tendance à considérer les cours d'eau comme des véhicules des germes du choléra, se fondant sur cette particularité, qu'ils auraient constatée dans le champ de leurs observations, que les cas de cette maladie, quand elle sévit sur une localité, seraient plus fréquents en aval des cours d'eau qu'en amont.

La cause, suivant eux, de cette plus grande fréquence serait les déjections morbides dont les cours d'eau se chargeraient en traversant les localités infectées.

Si cette manière de voir est fondée, si vraiment les cours d'eau ont sur le développement du choléra l'influence que certains médecins anglais ont de la tendance à leur attribuer, d'après l'observation de quelques cas particuliers, il me semble que partout, dans tous les pays et dans tous les temps, la même cause, l'infection de leurs eaux, doit avoir produit et doit produire toujours les mêmes effets.

Or, est-ce là ce que l'on a observé ? Il me suffira de dire, pour répondre à cette question, que Versailles, dans toutes les épidémies cholériques, a été toujours remarquablement épargné, bien que les eaux dont il est alimenté soient puisées en aval de la Seine, et aujourd'hui surtout extrêmement impures. Que devient la loi anglaise de la genèse du choléra par les cours d'eau, en présence de cette

énorme exception, à laquelle tant d'autres pourraient être ajoutées ? Une cause qui n'est pas, je le répète, plus fidèle à ses effets, ne peut pas être acceptée comme cause.

Ainsi en est-il de mille et une autres circonstances auxquelles en médecine on attribue une influence causale sans assez s'enquérir, par des études comparées dans les différents lieux et aussi dans le passé, si ces causes prétendues ont toujours et partout produit les mêmes effets, car c'est à ce signe qu'on les reconnaît vraies. Celles qui agissent de l'autre côté de la Manche et restent inactives en deçà doivent être rangées parmi les conceptions de l'esprit, mais non prendre place dans les réalités qui témoignent de ce qu'elles sont par la constance de leurs effets.

Voici maintenant une autre observation d'ordre général, qu'il me paraît opportun d'exposer encore ici, toujours à l'occasion de la lecture de M. Lagneau, pour faire voir, en se plaçant à un nouveau point de vue, la grande difficulté de la recherche des causes, et combien facilement on peut se laisser prendre aux apparences lorsque l'on se hâte trop de conclure et que l'on n'a pas, pour arriver à une conclusion, tous les éléments de la certitude, puisés dans l'histoire des lieux et dans l'observation suffisamment rigoureuse des faits actuels.

Ici encore, je vais me faire comprendre par des exemples.

Lorsque, dans une localité, un état actuel, dont le passé au point de vue sanitaire n'est pas connu ou ne l'est que très-peu, vient à être modifié par une circonstance nouvelle, telle que l'installation d'une industrie, d'une usine, d'un dépôt d'engrais humains, ou encore d'une irrigation par des eaux d'égouts, si des émanations incommodes procèdent des lieux occupés par la nouvelle exploitation, des protestations s'élèvent, plus ou moins nombreuses et bruyantes, qui invoquent surtout l'insalubrité et les funestes conséquences qu'elle entraîne. Et alors qu'arrive-t-il ? C'est que, l'attention mise en éveil, on cherche les malades, on les compte, on dresse une statistique, dont autrefois on n'avait nul souci, et, obéissant à une pente toute naturelle, on n'hésite pas à attribuer le développement de ces maladies, dont le nombre paraît s'être accru, parce qu'on les a davantage comptées, à l'influence néfaste de l'état de choses nouveau, qui devient une cause sans qu'on s'inquiète de savoir si ces maladies n'existaient pas autrefois avec les mêmes caractères, passant inaperçus alors qu'on s'y résignait, comme on le fait d'habitude pour les fatalités de la nature.

Le mémoire de M. le docteur Lagneau nous rappelle que c'est ainsi que les choses se sont passées en Angleterre, dans les localités où l'on a fait l'application de l'irrigation avec les eaux d'égouts chargées de toutes les déjections humaines. Dans les premiers moments, sous l'impression des émanations odorantes de ces eaux, on les a accusées d'être insalubres, et des médecins se sont rencontrés qui, obéissant eux-mêmes à ce mouvement, crurent devoir attribuer aux irrigations un certain nombre de maladies, diarrhées, dyssenteries, fièvre typhoïde, voire choléra, dont ils avaient constaté l'existence dans les localités irriguées. Mais, au dire de M. Lagneau, ces médecins, mieux informés, sont revenus de cette opinion trop hâtive ; ils ont reconnu, par une étude plus attentive des localités, qu'elles n'étaient pas exemptes, avant l'irrigation, des maladies sur lesquelles leur attention avait été appelée après, et aujourd'hui ils sont d'accord

pour exonérer les eaux d'égouts employées en irrigations de toutes les influences pernicieuses qu'on leur avait tout d'abord imputées.

Voilà un exemple bien remarquable de l'incertitude des jugements dans les choses de la médecine et des erreurs auxquelles on peut se laisser entraîner lorsque, trop prompt à conclure, on se laisse prendre aux apparences, jusqu'au point d'établir des rapports de causalité dans des cas où il y a seulement des rapports de coïncidence.

Combien d'erreurs de cette nature ne pourrait-on pas relater ! Mais ce que je viens de dire me suffit pour aborder la discussion de la partie du Mémoire de M. Lagneau qui a trait à la presqu'île de Gennevilliers.

Un premier résultat, auquel la Commission attachera sans doute une grande importance, ressort des documents que M. le docteur Lagneau a réunis dans son Mémoire. C'est, comme l'a dit M. Dumas à l'Académie des sciences en 1870, en présentant le rapport du docteur Frankland, « après une étude attentive des « localités déjà nombreuses où l'emploi des eaux d'égouts est effectué, et en- « quête faite, tant auprès des habitants qu'auprès des médecins ou des adminis- « trateurs habitant sur les lieux, que la Commission anglaise a conclu à l'inno- « cuité complète des irrigations d'eaux d'égouts, versées sur les prairies, même « pour les habitants les plus rapprochés. »

Après avoir démontré, à l'aide des documents étrangers qu'il a mentionnés dans son Mémoire, cette complète innocuité des irrigations avec les eaux d'égouts, même les plus chargées des déjections humaines, comme celles qui font l'objet du rapport du docteur Frankland, M. le docteur Lagneau s'est donné pour mission de rechercher l'influence que les irrigations pratiquées dans la plaine de Gennevilliers avaient pu exercer sur l'hygiène de cette localité.

Pour cela, il a essayé une sorte d'enquête. L'un des points les plus importants qu'il aurait fallu éclaircir pour être autorisé à formuler une conclusion rigoureuse eût été d'établir, avec des documents certains, quel était l'état sanitaire de la presqu'île avant qu'elle fût soumise aux irrigations.

Malheureusement, sur ce point principal, tous les documents font défaut. Ils manquent à la mairie, d'où ils ont disparu, et M. Lagneau n'a pu recueillir, des médecins de la localité qu'il a interrogés, que des renseignements de mémoire, qui ne sauraient fournir les éléments d'une comparaison sérieuse avec les faits actuels, d'une part, parce que la mémoire appliquée à de pareils détails est nécessairement infidèle, et d'autre part, et surtout, parce que, avant la pratique des irrigations, l'attention n'étant pas appelée comme aujourd'hui sur l'état sanitaire des habitants, une foule de cas ont dû passer inaperçus, en raison même de leur bénignité. On sait combien, dans la classe des ouvriers et des paysans, les malades sont lents à consulter les médecins lorsqu'il ne s'agit que d'une indisposition à laquelle ils n'attachent pas d'importance.

Impossible donc de faire une statistique quelque peu sérieuse des maladies qui pouvaient exister dans la presqu'île avant les irrigations. Impossible, conséquemment, d'avoir, au point de vue des maladies, les éléments d'une comparaison de l'état sanitaire antérieur à la période des irrigations avec l'état postérieur.

Toutefois, un fait ressort des renseignements que M. Lagneau a pu obtenir des médecins qu'il a interrogés : c'est que l'on observait chaque année, à As-

nières et à Gennevilliers, des cas de dyssenteries et de fièvres intermittentes, et que même deux décès, sur le relevé des causes de mort tenu à la mairie de Gennevilliers, ont été attribués à des fièvres intermittentes en 1871, à une époque où, par le fait de la guerre, les irrigations étaient suspendues depuis près d'une année. A cette même époque, le relevé de la mairie indique encore deux à quatre décès pour diarrhée cholériforme et le même chiffre pour la dyssenterie.

L'enquête tentée sur ce premier point par M. Lagneau n'a conduit, comme il le dit lui-même, qu'à un résultat très-insuffisant. Cependant, quoiqu'il manque de renseignements positifs sur l'état sanitaire de Gennevilliers avant les irrigations, il croit pouvoir *rechercher quelle est la fréquence relative des affections de la presqu'île depuis les irrigations, commencées en 1869 et reprises en 1872, après la guerre.*

M. Lagneau ne s'est pas aperçu, ce me semble, en écrivant cette dernière phrase, reproduite textuellement, qu'il formulait une aspiration dont la réalisation ne lui était pas possible. Du moment, en effet, que, de son propre aveu, il n'avait que des données insuffisantes sur l'état sanitaire de la presqu'île avant les irrigations, comment peut-il prétendre à établir la fréquence relative des maladies dans la période consécutive ? Cette fréquence ne saurait être appréciée par comparaison, puisqu'il n'a pas les éléments pour la faire. Tout ce à quoi il devait aspirer, c'était de tâcher de dresser une statistique actuelle des maladies avec les éléments qu'il pouvait recueillir.

Ces éléments, il les a demandés aux médecins des localités ; mais il faut bien dire que ceux qu'il a obtenus sont loin d'avoir la valeur scientifique et probative qu'on est en droit d'exiger pour faire et constituer ce qu'on appelle une preuve. M. le docteur Pinel, d'Asnières, qu'il invoque, ne lui fournit pas de chiffres extraits d'un registre d'observations ; ce sont des souvenirs exprimés dans un langage vague ; il est parlé de « cas nombreux de dyssenterie, très-fréquemment graves, trop souvent mortels. » Après la dyssenterie, il signale « la fréquence de la fièvre intermittente, qui a augmenté depuis quelques années dans une proportion considérable.» Quelle est, en chiffres, la signification de ces indications ? Impossible de le savoir.

Mais d'autres dépositions et d'autres documents sont plus précis, et, somme toute, avec les renseignements qu'il a recueillis, M. Lagneau arrive aux résultats suivants : « Depuis 1873 jusqu'au 30 juillet 1876, il y aurait eu environ quatre-vingt-cinq malades atteints de fièvre intermittente à Gennevilliers, la plupart très-peu graves. Les cas se répartissent ainsi : cinq en 1873, trente-cinq en 1874, trente-neuf en 1875, et quinze dans les sept premiers mois de 1876. »

Ce dernier chiffre, bien minime quand on considère l'influence saisonnière qui règne, a son importance ; car enfin l'irrigation continue toujours sous ce soleil vraiment torride que nous subissons, et, si elle avait sur le développement des fièvres cette influence si active que M. Lagneau lui attribue, on ne concevrait pas comment, étant données les conditions actuelles si favorables pour toutes les manifestations de ses effets, les fièvres, au lieu de se multiplier, seraient, au contraire, en décroissance manifeste.

Voilà encore une cause qui est bien près d'être prise en défaut, non pas aux yeux de M. Lagneau cependant ; car, après avoir rappelé les quantités d'eaux d'égouts déversées sur la plaine de Gennevilliers, il arrive à cette conclusion que

« la corrélation entre la fréquence relative des fièvres et l'abondance de l'eau d'irrigation semble donc évidente ».

Sans vouloir faire de purisme, je dois dire cependant qu'en associant, dans cette conclusion, le mot *semble*, qui implique quelque chose de dubitatif et de conjectural, au mot *évident*, qui implique, lui, quelque chose de tellement vrai que ça n'a pas besoin d'être prouvé, M. Lagneau a laissé apparaître, comme malgré lui, les incertitudes de son esprit à l'endroit de cette cause, si peu évidente, en effet, qu'elle ne fait que lui sembler telle.

C'est qu'il a bien senti qu'il était en présence d'un problème plus complexe qu'il ne semble l'admettre par sa conclusion.

Si l'on peut lui faire la concession, quoique la preuve n'en soit pas donnée par lui, qu'il est possible qu'aujourd'hui les fièvres intermittentes soient plus fréquentes dans la presqu'île depuis les irrigations, il ressort cependant, je le rappelle encore, des documents qu'il a recueillis, tout insuffisants qu'ils soient, qu'avant les irrigations la presqu'île était exposée à ces fièvres, comme aux diarrhées, comme aux dyssenteries, dans une mesure qu'il est impossible de déterminer, puisque les documents manquent sur ce sujet.

Cela établi, n'existe-t-il pas dans la presqu'île de Gennevilliers des conditions autres que les irrigations auxquelles une part considérable, sinon exclusive, peut être attribuée dans le développement des maladies de cette commune ? Evidemment si. Ces conditions ont été signalées dans le rapport : ce sont les eaux stagnantes, qui deviennent promptement croupissantes et laissent dégager ce que l'on a appelé jusqu'à présent des effluves, ou autrement dit des émanations qui, quelle que soit leur nature, ont été reconnues être la cause, immanquable dans ses effets, de la fièvre intermittente. Sur ce point, l'expérience des siècles a prononcé.

Maintenant, étant données, d'une part cette cause certaine, et de l'autre l'innocuité démontrée par la pratique de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Italie, de l'emploi des eaux d'égouts en irrigation, pourquoi incriminer celles-ci à Gennevilliers, tandis que, à côté d'elles, se trouvent les eaux stagnantes, dont l'action nocive est démontrée certaine, on peut dire, par l'expérience de tous les pays, dès les périodes les plus reculées.

Mais on peut dire que si les eaux d'irrigation ne nuisent pas par elles-mêmes, elles ont pour conséquence, en ajoutant une partie de leur volume à celui des eaux souterraines qu'elles corrompent, d'en exhausser la nappe et de donner lieu ainsi à l'agrandissement des mares extérieures et à l'inondation des caves.

Ici encore, le fait n'est pas simple ; il est au contraire complexe, comme le rapport l'a démontré. Ce n'est donc pas apprécier les choses avec justice et avec justesse que d'accuser les irrigations comme causes exclusives d'un résultat à la production duquel elles contribuent sans doute, mais qu'elles ne sont pas seules à produire.

Je conclus donc, en me basant sur l'expérience de tous les pays et des temps les plus anciens, que les fièvres intermittentes de la plaine de Gennevilliers doivent être attribuées à ses eaux stagnantes et croupissantes et non pas à ses eaux d'irrigation, qui sont incessamment en mouvement.

D'où cette conclusion dernière, sur laquelle nous sommes tous heureusement d'accord : qu'il faut prévenir la stagnation, à la surface et dans les profondeurs, par un drainage en rapport avec les nécessités des écoulements.

Une fois ce travail exécuté, les irrigations à l'eau d'égouts ne pourront plus donner lieu à aucune plainte, puisqu'il est démontré par une expérience déjà très-étendue que, partout où on les a employées, elles se sont toujours montrées inoffensives pour la santé publique.

M. le docteur Lagneau. M. le Président dit que les médecins anglais n'ont aucune appréhension des irrigations à l'eau d'égout; le fait n'est pas complétement exact. Lorsqu'elles ont commencé, ils se sont élevés au contraire avec beaucoup de vivacité contre elles; c'est l'opinion de Christison, de Littlejohn, qui ne se sont pas prononcés à la légère; et cela venait de ce que ces irrigations primitives étaient mal faites. Leurs objections ont porté fruit; aussi, à la deuxième ou troisième enquête, les voit-on déclarer que ces irrigations n'ont plus d'inconvénients, parce qu'on avait obvié aux défauts primitifs. A Gennevilliers, à mon sens, il en a été et en sera probablement de même; à l'origine, elles ont été trop abondantes; en modifiant les conditions primitives, elles deviendront probablement avantageuses.

M. le Président. Ainsi, du moment que les irrigations seront bien conduites à Gennevilliers, vous n'y voyez pas d'inconvénient. C'est cette affirmation que nous faisons hautement et qui différencie nos conclusions. Pourquoi ne pas l'indiquer ?

M. Porlier. On arrive donc, comme je le faisais remarquer précédemment, aux mêmes conclusions au fond. C'est plutôt une affaire de forme dans la rédaction.

M. le Président. Peut-être; mais je regarde comme une nécessité pour la Commission d'affirmer sa conviction.

M. Schlœsing. Je vois que la différence qui nous sépare ne réside que sur une question de doses. M. le docteur Lagneau reconnaît qu'avec des quantités modérées il n'y aura pas d'insalubrité. Si en définitive un chiffre était retiré du rapport de la Commission, les conclusions seraient identiques de part et d'autre. Or, s'il n'y a pas d'autre différence, je demanderai à M. le docteur Lagneau en quoi peut consister l'insalubrité pour un déversement de 50.000 mètres cubes, du moment que toutes les précautions sont prises pour assurer l'évacuation des eaux et l'entretien du filtre en bon état, conditions sur lesquelles nous nous sommes tous montrés d'un avis unanime.

M. le docteur Lagneau. Je répondrai à M. le rapporteur que nous sommes précisément en désaccord sur la question des doses. Recon-

naissant mon incompétence sur cette question, j'ai cherché à me former une opinion par l'étude et la lecture de nombreux auteurs qui ont écrit sur ce sujet : Frankland, Michael, Corfield et Wanklyn, Virchow, de Freycinet, Duchâteaux, Ronna et bien d'autres.

M. le Président. Dans ces conditions alors, pourquoi concluez-vous en affirmant qu'une quantité donnée est trop forte ? Vous ne pouvez affirmer qu'une chose : c'est votre doute lui-même.

M. le Dr Lagneau. J'ai employé à dessein, comme je l'ai dit, le mot *restreint* pour expliquer que la dose du *sewage* de 700 habitants pour un hectare, comme on l'a fait en Angleterre, est exagérée. Au surplus, ma situation spéciale dans la Commission m'impose seulement le devoir de l'éclairer sur l'état pathologique de Gennevilliers ; je pense l'avoir fait nettement, et je désire que mes conclusions soient maintenues.

M. le Président. L'œuvre d'une Commission quelconque est avant tout une œuvre d'ensemble, et c'est pour cela qu'il est désirable que ses membres arrivent à une opinion unanime, ce que nous tâchons d'obtenir en ce moment même. Toute critique est permise ; les opinions sont toutes libres, mais à condition de s'appuyer sur un fondement, sur une raison. Lorsque, dans vos conclusions, vous demandez que l'eau d'égout ne soit déversée qu'en quantité *restreinte*, ce mot-là, à lui seul, est une critique et une critique non fondée.

M. le Dr Lagneau. Le mot *restreinte* peut être une critique ; mais, d'une part, lorsque je vois l'élévation de la nappe souterraine, lorsque j'attribue à cette élévation l'état sanitaire observé à Gennevilliers, et que, d'autre part, je crois connaître un moyen de diminuer cette élévation, je l'indique, sans me prononcer sur les doses. A mes yeux, celles déversées jusqu'ici ont été exagérées ; il importe de les restreindre.

M. Durand-Claye. Je désire pourtant faire remarquer à la Commission qu'aucune mare nouvelle n'a été signalée depuis le commencement des irrigations. J'admettrais à la rigueur, peut-être, qu'on pût dire que la façon dont les irrigations ont été conduites a pu contribuer à ce relèvement, parce que la Commission demande que le drainage les accompagne constamment ; mais je ne saurais admettre que les faits constatés prouvent l'excès des doses déversées.

M. Orsat. Je désirerais savoir, puisque M. le Dr Lagneau pense qu'une dose de 10.000 mètres cubes, par exemple, n'est pas excessive et qu'une de 50.000 est trop forte pour la salubrité, à quel point et par quelle

raison médicale commence l'insalubrité pour une dose intermédiaire?

M. le Dr Lagneau. Il m'est impossible de répondre à cette question ainsi posée. L'insalubrité peut résulter de doses diverses suivant les terrains, mais je rappellerai que la dose de 50.000 mètres cubes par hectare est environ huit fois supérieure à la quantité de pluie tombant annuellement à Paris.

M. le Président. L'insalubrité commence quand les eaux se retirent, et si les irrigations pouvaient, ce qui n'est pas prouvé, maintenir l'altitude des mares à un niveau invariable, j'y verrais, pour moi, une garantie de salubrité; c'est ainsi que les maladies charbonneuses ne se déclarent jamais qu'au moment où les eaux se retirent.

M. le Dr Lagneau. Je suis du même avis que M. le Président, et je ferai remarquer qu'en ce moment de grandes chaleurs, précisément, les eaux se retirent à Gennevilliers.

M. le Président. Comme les doses d'eaux d'égout sont réellement très-fortes en ce moment, il faudrait donc conclure de ce que dit M. le Dr Lagneau que le déversement excessif peut concorder avec la baisse de la nappe souterraine. C'est une déclaration dont je dois prendre acte.

M. le Dr Lagneau. Je n'examine que le point de vue médical, et, d'ailleurs, les observations des médecins qui ont le plus étudié les conditions de développement des fièvres paludéennes ne reconnaissent pas pour seule cause l'abaissement des mares apparentes. On a constaté aussi des fièvres aux endroits où les eaux souterraines, invisibles à la surface et à une petite distance du sol, se retirent. Il n'est donc pas nécessaire de constater une plus grande émergence des eaux stagnantes.

M. Schlœsing. Il faut pourtant que cette discussion aboutisse. Si l'on envisage la question dans le passé, dans le présent et dans l'avenir, je vois que dans le passé et le présent nous ne sommes pas parfaitement d'accord, mais qu'au contraire sur l'avenir nous sommes bien près de nous entendre. Que demande en effet M. le Dr Lagneau? Des doses restreintes sur de vastes espaces. C'est au fond ce que nous désirons tous; mais nous croyons qu'en commençant, par exemple, à 50.000 mètres cubes, l'épuration sera assurée, du moment que le drainage sera bien exécuté et que le filtre sera en bon état. Lorsque nous arriverons aux 6.000 hectares du projet de la Ville, nous n'aurons plus guère que 18.000 mètres cubes.

Dans ces termes, il me semble que M. le Dr Lagneau peut adopter les conclusions du rapport.

M. le Dr Lagneau. La perspective de restreindre un jour la dose de 50.000 mètres cubes à 18.000, dose plus acceptable, n'invalide nullement l'exactitude de la conclusion que j'ai indiquée, à savoir : « que les conditions hygiéniques de Gennevilliers sont mauvaises et que, pour les modifier, il est nécessaire que l'eau d'égout ne soit déversée qu'en quantité restreinte, d'une manière non continue, et que son écoulement, après filtration à travers les couches perméables du sol, soit facilité par un drainage suffisant. Il importe que l'eau, suffisamment épurée par la terre et la végétation, ne stagne plus dans les parties basses, excavées du sol, retourne à la Seine privée des matières organiques putrescibles, et ne puisse plus être un sujet de plaintes et d'appréhensions pour les riverains du fleuve et pour les habitants des localités irriguées. »

M. Schlœsing. Il me semble qu'on est, à tous égards, en droit d'ajouter qu'en prenant les précautions indiquées, il n'y aura pas d'insalubrité pour les terres que la Ville de Paris peut irriguer.

M. le Dr Lagneau. Je me borne à ajouter que, « pour que l'épuration de la totalité des eaux d'égout de Paris données par intervalles et en quantités convenables puisse s'effectuer par la filtration au travers du sol, en servant à la végétation, sans porter atteinte à la santé publique, une très-grande surface de terrains irrigables est nécessaire. La partie basse de la forêt de Saint-Germain ne doit être considérée que comme une nouvelle portion de ces terrains irrigables nécessaires. »

M. le Président. Votre opinion, il importe de le préciser, est en désaccord avec celle de la Commission, qui considère l'étendue du projet comme suffisante au point de vue de l'épuration, quoiqu'elle souhaite en voir l'extension au point de vue de l'utilisation.

M. Schlœsing. Je me borne à constater qu'aucun fait ne donne à M. le docteur Lagneau le droit d'affirmer ce qu'il avance. Les documents anglais sont en complet désaccord avec son opinion.

M. le docteur Lagneau. Vous avez vu pourtant ce qui est arrivé à Norwood, à Northampton et à bien d'autres endroits, tant que les irrigations ont été abondantes ou mal conduites.

M. Durand-Claye. Il est bien facile d'opposer d'autres noms à M. le docteur Lagneau. Je citerai, par exemple, Edimbourg, où les eaux d'égout sont entièrement utilisées sur une surface très-restreinte, 30 à 40 hectares, et sur le pied d'au moins 100.000 mètres cubes par hectare. Le déversement se fait sur le bord de la mer et n'est pas établi avec

un bien grand soin. Une caserne de cavalerie est précisément située au milieu de ces eaux fangeuses, bien autrement sales qu'à Paris ; on n'y a jamais constaté de maladies épidémiques.

M. le docteur Lagneau. Je ne puis, je le répète, que maintenir mes conclusions, en demandant une quantité convenable et un drainage suffisant.

M. le Rapporteur donne connaissance de ses conclusions.

A propos du drainage, M. Porlier demande que le rapport exprime bien nettement que le drainage agricole n'est pas suffisant. Il est, dès aujourd'hui, du devoir étroit des municipalités dont le sol est aussi bas que celui de Gennevilliers d'établir l'assainissement de leur sol par des égouts et autres moyens à leur portée. C'est ainsi qu'on va commencer à le faire à Nanterre, où le sol, dès à présent, antérieurement à toute irrigation, est bas et marécageux. Cette observation est adoptée.

M. Porlier fait aussi remarquer qu'il est nécessaire, pour que le projet de la Ville donne satisfaction aux intérêts divers qui y sont attachés, que la mise en culture de la forêt de Saint-Germain soit regardée comme une condition nécessaire.

M. Schlœsing. Il suffit d'exiger que la porosité du filtre soit maintenue en bon état.

M. Orsat. C'est parfaitement exact; la culture n'est pas nécessaire; mais, comme la culture exige le maintien du filtre en bon état, c'est un moyen de contrôle à la portée de tout le monde, et comme, du reste, la Ville a intérêt à ce que cette culture se propage, je crois qu'il faut l'exiger, comme le demande M. Porlier.

Ces remarques sont approuvées.

M. le Président met ensuite aux voix les conclusions de M. le Rapporteur, qui sont adoptées à l'unanimité, sauf la réserve que fait M. le docteur Lagneau en ce qui concerne les doses.

Sur la proposition de *M. le Président*, la Commission vote des remerciements à son Rapporteur et à son Secrétaire, auxquels elle doit des comptes rendus si remarquablement rédigés de ses travaux.

Le Président,
H. BOULEY.

Le Secrétaire,
H. ORSAT.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

ENQUÊTE

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.


ΑΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ

PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

TOME II

ANNEXES



PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER
Quai des Augustins, 55

1876

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

Paris. — Imprimerie Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins.

PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

TOME II

ANNEXES



PARIS
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DE L'OBSERVATOIRE DE PARIS
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER
Quai des Augustins, 55

1876

1878, Feb. 28.
Byekh. of dupl.

Le Prefet de la Seine.

24068

Feb 25/78

PRÉFECTURE DE LA SEINE

ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

ÉPURATION ET UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

PIÈCES ANNEXES

PREMIÈRE PARTIE

RAPPORTS OFFICIELS, SOCIÉTÉS SAVANTES

ANNEXE N° 1

CONSEIL D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE SALUBRITÉ
DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE

RAPPORT *à M. le Préfet de police sur l'altération des eaux de la Seine par les égouts collecteurs d'Asnières et du Nord, et sur son assainissement,*

Par M. FÉLIX BOUDET, membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité.

MONSIEUR LE PRÉFET,

Votre attention a été appelée sur les inconvénients et les graves dangers que présente, pour la santé publique, l'infection des eaux de la Seine à Asnières, Clichy, Gennevilliers, etc., infection qui est due aux boues et détritus provenant de l'égout collecteur d'Asnières.

M. le sous-préfet de Saint-Denis vous a fait parvenir une pétition d'un certain nombre de pêcheurs qui se plaignent du préjudice considérable que leur a fait éprouver la morta-

lité du poisson, empoisonné par les détritus que le grand égout collecteur d'Asnières projette dans la Seine.

D'un autre côté, M. le commissaire de police de Clichy vous a transmis les plaintes de MM. Rouquès et gendre et celles de MM. Chappat et Cie, teinturiers à Clichy, qui exposent que leurs produits sont salis par les eaux de la Seine, à tel point qu'ils craignent d'être obligés de cesser leurs travaux. Vous avez soumis ces diverses réclamations au jugement du Conseil de salubrité, et, dans sa séance du 3 juillet dernier, le Conseil m'a chargé d'examiner leur valeur et de consigner dans un rapport les résultats de mes observations.

En me notifiant cette honorable mission, vous m'avez recommandé, Monsieur le Préfet, le système d'assainissement des cours d'eau qui a été proposé par M. Gérardin, inspecteur des établissements classés, et dont il a fait avec succès l'application aux eaux du Croult, de la Molette et de plusieurs autres petites rivières; vous m'avez invité, en même temps, à réclamer son concours pour les expériences qui me paraîtraient nécessaires.

Le dossier qui m'a été remis par votre administration, Monsieur le Préfet, renferme plusieurs pièces importantes dont je dois présenter d'abord une rapide analyse.

Dans une pétition datée du 7 juin dernier, vingt-deux pêcheurs des quatrième et cinquième cantons, à Villeneuve-la-Garenne, affirment que, depuis les premiers jours d'avril, les boues de l'égout d'Asnières ont fait disparaître complétement le poisson dans la Seine, en aval du pont, et que l'eau puisée dans cette partie du fleuve ne peut plus servir aux usages journaliers. Ces boues, transportées dans les deux bras de la Seine, s'étendent sur une largeur de 4 à 6 mètres à partir de chaque rive, et rendent l'eau stagnante et putride.

Dans une lettre adressée au sous-préfet de Saint-Denis, M. le maire de Gennevilliers garantit l'exactitude des faits énoncés par les pétitionnaires et le prie de vouloir bien prendre des mesures pour éviter leur ruine et faire cesser des émanations putrides, dont l'influence pourrait être pernicieuse pour les riverains.

Le 10 juin, dans une circulaire télégraphique, M. l'ingénieur Foulard constate qu'il vient de visiter la Seine, qu'il l'a trouvée couverte de poissons morts, et invite MM. les maires de Rueil, d'Argenteuil, de Chatou et de Bougival, à faire procéder au plus tôt à l'enfouissement de ces poissons.

La mortalité des poissons dans la Seine, au commencement du mois de juin, a été, d'autre part, l'objet d'un rapport spécial de M. Gérardin, qui s'est assuré que plusieurs tombereaux de poissons morts ont été enlevés de la Seine, à Asnières, à Argenteuil, en aval de cette ville, et qu'il n'existait plus de poisson entre Asnières et Épinay.

A la même date du 10 juin, M. l'ingénieur en chef Rozat de Mandres, répondant à une lettre de M. Lasnier, chef du bureau sanitaire et secrétaire du Conseil de salubrité, s'exprimait en ces termes :

« Je ne puis pas dire à quoi on peut attribuer la mortalité des poissons dont on se plaint, « mais la Seine est, dit-on, infectée par les eaux vannes de Paris, qui sont versées dans « l'égout de Bondy et par suite dans la Seine, à Saint-Denis. Il y a, d'ailleurs, le grand « égout collecteur de Paris, qui débouche à Asnières, un autre égout de La Chapelle à « Saint-Ouen, qui débouche en Seine au pont de Saint-Ouen, enfin un égout de Genne- « villiers, qui débouche en Seine en aval d'Epinay. »

Le 18 juin, M. le commissaire de police d'Asnières établit, dans son rapport sur les résultats d'une enquête à laquelle il vient de se livrer, que la berge de la Seine a été élargie en différents points, dans les communes d'Asnières et de Gennevilliers, par les soins des municipalités, dans le but d'en redresser les irrégularités et de créer ensuite des promenades ou boulevards plantés d'arbres à l'usage des habitants; que les terres qui ont été déposées sur la berge et qui n'ont pas été retenues par des pilotis provenaient du dépôt d'alluvions formé à l'embouchure du grand collecteur d'Asnières; qu'elles avaient été draguées à Clichy et livrées aux municipalités d'Asnières et de Clichy avec l'autorisation de M. l'ingénieur en chef de la ville de Paris.

Le 15 juin, dans une lettre à l'adresse de M. l'inspecteur général de la navigation, M. Lacroix, inspecteur particulier du VIe arrondissement, reconnaît que les réclamations provoquées par le dépôt, sur les berges de la Seine, des boues et détritus provenant de l'égout d'Asnières, sont fondées; que cette année le service des ponts et chaussées, ne sachant plus où porter la grande quantité de boues qui obstruent la Seine, tant à Asnières que dans la passe de Clichy, a jeté dans les deux bras du fleuve, le long des rives de l'île Saint-Denis et de La Garenne, dans les endroits les plus profonds, toutes les matières liquides qui ne pouvaient pas être montées sur les berges; que les bateaux employés au transport de ces vases ont été échelonnés depuis la pointe en amont de l'île jusqu'en tête des bains Delmas, et ensuite sur l'autre côté, assez loin cependant des maisons de La Garenne.

Si les choses continuent ainsi, ajoute M. Lacroix, le moment n'est pas éloigné où les boues devront être transportées tout à fait en aval, à l'extrémité de l'île, et alors la Seine, qui est déjà d'une malpropreté repoussante, se trouvera complétement empoisonnée, et le poisson, que l'on voit déjà périr et flotter à sa surface, y sera complétement détruit.

M. Lacroix termine sa lettre en signalant ce fait important que les riverains s'empressent d'enlever, pour les utiliser comme engrais, les détritus déposés par les bateaux dragueurs, aussitôt qu'ils émergent au-dessus de la surface du fleuve.

Le 22 juin, M. Gérardin, invité par votre administration, Monsieur le Préfet, à étudier l'altération de la Seine entre Asnières et Argenteuil, a rendu compte des résultats de son examen dans un rapport très-intéressant qui peut être résumé dans les propositions suivantes :

La corruption de la Seine est produite par les eaux des égouts de Paris, qui y déversent chaque jour, par les deux grands collecteurs d'Asnières et du Nord ou de Saint-Denis, 290.000 mètres cubes de liquides contenant 580 tonnes ou 580.000 kilogrammes de matières en suspension, et autant de matières également infectes à l'état de dissolution.

Les matières en suspension, arrivées en Seine, ne tardent pas à se précipiter, surtout si les eaux sont basses et si le courant est amorti par les retenues; elles forment en ce moment, à l'embouchure des deux collecteurs, des bancs d'atterrissement dont la surface restée à découvert répand au loin une odeur infecte. Des dragues à vapeur employées à draguer ces atterrissements sont insuffisantes, dans les limites actuelles de leur fonctionnement, pour les enlever à mesure qu'ils se produisent; aussi ne cessent-ils pas de s'étendre.

D'autre part, tandis que le lit et les berges de la Seine sont infectés par les boues des égouts, les 280.000 kilogrammes de matières organiques qu'ils répandent dans le faible volume d'eau que la Seine débite en ce moment lui font éprouver une altération profonde, absorbent l'oxygène de l'air qu'elle tient en dissolution, et la rendent meurtrière pour les poissons, les mollusques et les herbes d'une organisation avancée.

Les affluents des égouts collecteurs d'Asnières et du Nord sont donc la cause de l'infection de la Seine et de la mortalité des poissons qui a été signalée par les pétitionnaires de Villeneuve-la-Garenne. Cette infection se propage et s'étend très-loin de son point d'origine, dans la masse du fleuve, et ses eaux ne peuvent s'assainir qu'après avoir parcouru de très-grandes distances. Il serait utile de faire des expériences à diverses stations sur la Seine pour constater l'étendue et la marche de son infection, aussi bien que la marche de sa désinfection ou de son assainissement progressif en aval des collecteurs d'Asnières et de Saint-Denis.

Tel est, monsieur le Préfet, le résumé des documents qui vous ont déterminé à saisir le Conseil de salubrité de la question de l'altération des eaux de la Seine entre Asnières et Argenteuil.

Délégué par le Conseil de salubrité pour reconnaître et apprécier l'état des choses, dans un but de haute utilité publique, j'ai mesuré toute l'importance de ma mission, et tout le développement que réclamait l'étude d'une question de premier ordre, au point de vue des plus pressants intérêts de la capitale et de tous les centres de population établis

sur les rives de la Seine, en aval de Paris, jusqu'à la limite de l'altération de ses eaux par les égouts d'Asnières et de Saint-Denis.

C'est en envisageant ainsi la tâche que j'avais à remplir pour répondre à votre confiance, Monsieur le Préfet, et à celle du Conseil de salubrité, que je me suis mis à l'œuvre.

J'ai pris pour point de départ mes observations personnelles consignées dans mes rapports de 1859 et 1860 et surtout dans mon rapport général de 1861, sur la salubrité des eaux de la Seine entre le pont d'Ivry et de Saint-Ouen. Partageant, d'ailleurs, la confiance de M. Gérardin, inspecteur des établissements classés, dans un nouveau procédé de dosage de l'oxygène en dissolution, dont la science est redevable à MM. Schutzenberger et Gérardin, et dont M. Gérardin a fait une application aussi remarquable que précieuse à l'étude des eaux, au point de vue de leurs altérations plus ou moins profondes et de leur assainissement, j'ai considéré la détermination de l'oxygène dans les eaux par l'hydrosulfite de soude comme une importante conquête pour la science; aussi, de concert avec M. Gérardin et avec son concours toujours empressé, j'ai adopté cette méthode pour l'étude du problème qui m'était proposé, heureux de rencontrer, dans ce chimiste attaché à votre administration, un ardent et habile collaborateur.

A une époque déjà éloignée, en 1859, 1860 et 1861, alors que le grand égout d'Asnières ne réunissait pas encore les eaux vannes de la rive gauche de la Seine à celles de la rive droite, alors aussi que le système des égouts étant beaucoup moins développé dans la capitale récemment agrandie qu'il ne l'est aujourd'hui, le tribut que recevait le collecteur général était aussi beaucoup moins considérable, l'attention de vos prédécesseurs, Monsieur le Préfet, était fréquemment appelée sur l'altération des eaux du fleuve par cet affluent impur. Les habitants de Batignolles, de Montmartre, de Clignancourt, de La Chapelle se plaignaient amèrement de l'insalubrité des eaux qui leur étaient distribuées par les réservoirs de La Villette, et qui étaient leur unique ressource pour les usages domestiques.

Ces plaintes n'étaient que trop fondées; en effet, tandis que les eaux de la Seine, au pont d'Ivry, avant son entrée dans l'enceinte de Paris, contenaient, d'après mes analyses et celles de M. Poggiale, de 6 à 17 centièmes de milligramme d'ammoniaque par litre et 9 centimètres cubes d'oxygène, je trouvais dans les mêmes eaux prises à Asnières et à Saint-Ouen, en aval du collecteur, aux points mêmes où les prises étaient établies, des proportions d'ammoniaque de 513, 284 et 232 centièmes de milligramme et des quantités d'oxygène réduites à 6,87 et même à 4 centimètres cubes seulement par litre.

Ces observations, que j'ai cru devoir rappeler ici, montrent qu'il y a 15 ans déjà l'eau de la Seine était profondément altérée dans certaines parties de son cours en aval du grand collecteur; l'altération n'existait pas, il est vrai, à ce degré d'intensité sur une étendue considérable du fleuve; elle était beaucoup moins grave sur la rive gauche et en plein courant, que sur la rive droite, et il a été possible d'améliorer très-notablement les conditions du service municipal des eaux, en portant les tuyaux des prises, de droite à gauche, aux points où l'influence des égouts était beaucoup moins sensible, mais il est constant néanmoins, qu'à cette époque les eaux de la Seine étaient déjà profondément altérées par les déjections du grand égout collecteur d'Asnières, en aval de son embouchure.

Depuis 1861, l'affluent du collecteur d'Asnières s'est considérablement accru en raison de la suppression des égouts secondaires, du développement du service général de la salubrité dans Paris et de l'accroissement de la population renfermée dans son enceinte; aussi son influence, combinée avec celle du collecteur du Nord qui verse, chaque jour, dans la Seine, 50.000 mètres cubes d'eaux vannes provenant des égouts de quatre arrondissements de Paris, de la rigole d'assainissement d'Aubervilliers et de la voirie de Bondy, a porté la corruption des eaux du fleuve à un degré beaucoup plus élevé et à une distance beaucoup plus grande qu'en 1861. Je dois insister particulièrement sur l'importance de la part d'infection qui revient à la voirie de Bondy; il est notoire, en effet, que l'exploitation de cette voirie étant plus ou moins complétement suspendue depuis quelques années, et que les bassins surélevés de deux mètres étant remplis et ne pouvant plus rien recevoir,

les vidanges destinées à ce dépotoir immense sont depuis quelque temps écoulées directement à la Seine par le collecteur du Nord, sans avoir été soumises à aucune épuration ou exploitation propre à en diminuer la puissance d'infection. La corruption des eaux de la Seine s'est donc nécessairement beaucoup aggravée.

A la date de mes premières recherches, les moyens d'investigation qui étaient en usage pour apprécier l'altération des eaux consistaient à déterminer leur degré hydrotimétrique, les proportions de matières minérales, de matières organiques et d'azotates, qu'elles tenaient en dissolution, et particulièrement à y doser l'ammoniaque par les procédés si ingénieux et si délicats que la science doit à M. Boussingault.

L'ammoniaque, en effet, se produit nécessairement dans les eaux qui contiennent des matières organiques ; c'est un des produits de leur décomposition, et il y a lieu de croire qu'il existe un rapport de proportions entre la quantité de ces matières, leur degré de décomposition, l'insalubrité qu'elles produisent et l'ammoniaque dont elles sont la source et qu'elles laissent en dissolution dans les eaux. Cette supposition se trouve confirmée par de nombreuses expériences qui ont démontré l'absence de l'ammoniaque dans les eaux de source, dans les eaux exemptes de matières organiques, et notamment par mes observations de 1861 sur la Marne et sur la Seine, et desquelles il résulte que, le 26 mai 1861, il n'existait pas trace d'ammoniaque dans le bras gauche de la Marne, près de la Bosse-de-Marne ; que dans la Seine, au pont d'Ivry, vers la même époque, il ne s'en trouvait que 6 à 12 centièmes de milligramme par litre, tandis que plus loin, à mesure que l'on s'éloignait d'Ivry pour s'avancer à travers Paris, la proportion d'ammoniaque s'élevait à 16, 25, 34, 39 centièmes de milligramme en amont du pont d'Asnières, et montait brusquement à 513 centièmes de milligramme en aval du grand collecteur, au point de l'ancienne prise du réservoir de Clichy.

La composition de l'atmosphère des eaux, c'est-à-dire la proportion d'acide carbonique, d'azote, d'oxygène qu'elles tiennent en dissolution, était aussi considérée comme un caractère de la plus haute importance. Il est évident, en effet, que, dans une eau courante exposée à l'action incessante de l'air, la proportion normale d'oxygène, qui est environ de 10 cent. cubes par litre, ne peut diminuer notablement qu'en raison de la décomposition et de la combustion plus ou moins actives des matières organiques qui s'y trouvent, et que le développement de cette combustion est en rapport avec la quantité d'oxygène absorbé et la proportion plus ou moins réduite de ce gaz qui reste en dissolution. Mettant à profit les diverses ressources que la science m'offrait alors pour reconnaître l'altération des eaux, j'ai constaté que les eaux les plus chargées de matières organiques et les plus avancées dans la corruption étaient les plus riches en ammoniaque et en acide azotique, et les plus pauvres en oxygène.

En 1861, à l'époque de mes observations, les procédés de dosage de l'oxygène dissous dans les eaux étaient d'une exécution lente, laborieuse, délicate ; ils exigeaient un laboratoire, des appareils compliqués, et il était impraticable de multiplier beaucoup les expériences, de suivre pas à pas, dans toutes ses vicissitudes, la marche de la désoxygénation ou de l'oxygénation des eaux ; aujourd'hui, grâce à la découverte de l'acide hydrosulfureux par M. Schutzenberger, aux études de ce chimiste distingué, et de M. Gérardin sur l'emploi de l'hydrosulfite de soude pour la détermination de l'oxygène en dissolution, grâce surtout à l'application ingénieuse que M. Gérardin a faite de ce procédé au dosage sur place de l'oxygène dans les eaux, la science est en possession d'une méthode éminemment pratique, aussi précieuse par sa simplicité que par son exactitude, pour doser, en quelques minutes, l'oxygène en tous lieux et sur place, dans les eaux des rivières, des lacs, des étangs, et pour multiplier facilement les expériences en aussi grand nombre qu'elles peuvent être utiles.

Cette méthode est fondée sur la propriété que possède l'hydrosulfite de soude d'absorber instantanément l'oxygène libre dans les eaux, par l'hydrogène qu'il contient, en le convertissant en eau, et de ne décolorer un certain bleu d'aniline, connu sous le nom de *bleu Coupier*, qu'autant qu'il ne rencontre plus d'oxygène libre ; si donc on colore légèrement

par le *bleu Coupier* un litre de l'eau que l'on veut examiner, et si, au moyen d'une burette graduée, on verse dans cette eau, en agitant doucement, une dissolution d'hydrosulfite de soude convenablement titrée au moyen de sulfate de cuivre ammoniacal, jusqu'à ce que la teinte bleue disparaisse, on peut reconnaître, à un dixième de centimètre cube près, en lisant les divisions de la burette, le volume ou le nombre de centimètres cubes d'oxygène que contenait le litre d'eau, ce volume étant directement proportionnel au volume d'hydrosulfite employé pour obtenir la décoloration.

Je dois me borner ici à cet exposé succinct de la méthode appliquée par M. Gérardin à la détermination de l'oxygène dans les eaux; les limites d'un rapport ne me permettent pas de la décrire dans de plus grands détails; mais ce que je viens de dire suffira, sans doute, pour donner une idée de sa simplicité, de son exactitude, du petit nombre des appareils portatifs qu'exige son application, et de la facilité avec laquelle on peut l'employer sur la berge d'une rivière aussi bien que sur un bateau et partout ailleurs (1).

J'ajouterai, toutefois, que, pour pouvoir opérer sur des eaux puisées à diverses profondeurs, et comparer leur oxygénation, M. Gérardin et moi nous avons fait construire un petit appareil analogue à celui que j'avais imaginé, en 1861, pour doser l'ammoniaque au fond de la Seine aussi bien qu'à la surface. Cet appareil consiste en une boîte en fer-blanc, cylindrique, pouvant contenir un bocal à large ouverture d'un litre de capacité, qui se trouve fixé dans la boîte au moyen d'un collier à ressorts; cette boîte est munie d'un couvercle mobile qui la ferme exactement et qui peut être soulevé au moyen d'une corde. Lorsqu'on veut puiser de l'eau à une certaine profondeur, on attache solidement la boîte à une perche plus ou moins longue, à un point déterminé de sa longueur exactement connue, on plonge la perche dans l'eau, on soulève le couvercle en tirant la corde qui lui est attachée, l'eau remplit immédiatement le bocal en donnant lieu au dégagement d'une grosse bulle d'air, on lâche la corde pour permettre au couvercle de s'abaisser, et en retirant la perche on recueille un bocal plein d'eau puisée à la profondeur voulue, sans qu'elle ait pu se mêler aux couches d'eau qu'elle a traversées, ni subir le contact de l'air.

Le procédé de M. Gérardin est rationnel autant que simple et expéditif, il est connu depuis quelque temps déjà et sanctionné par d'honorables suffrages. J'ai voulu, cependant, avant de commencer mes recherches avec le concours de son auteur, m'assurer personnellement de sa valeur, et je puis dire que les épreuves multipliées auxquelles je l'ai soumis n'ont pas laissé de doute dans mon esprit sur l'exactitude de ses indications.

Considérant, en outre, avec M. Gérardin, d'après les résultats des nombreuses expériences qu'il a déjà faites, qu'il existe une relation remarquable entre la désoxygénation des eaux et la nature, la proportion et la corruption des matières organiques qu'elles contiennent, leur degré d'insalubrité et leur influence sur la vie végétale et animale, qu'en raison de cette influence qu'il a particulièrement étudiée sur les plantes, les poissons et les mollusques de plusieurs rivières, M. Gérardin a vu successivement exister, disparaître et reparaître diverses espèces végétales et animales dans les eaux désoxygénées à des degrés différents, j'ai regardé le dosage méthodique de l'oxygène dans les eaux de la Seine par coupes plus ou moins nombreuses, dans sa profondeur et à sa surface, comme l'épreuve la plus importante à laquelle je pouvais les soumettre pour apprécier, dans un court délai, et en mettant à profit la condition temporaire des basses eaux, l'altération et l'insalubrité qu'elles présentent, et pour remplir la mission qui m'a été confiée. Ce n'est pas que je prétende récuser la valeur des autres moyens d'investigation, tels que le dosage de l'acide azotique et de l'ammoniaque, mais j'estime que la notion du degré d'oxygénation des eaux est plus instructive, plus essentiellement liée que toute autre à leur salubrité, et qu'elle en est la représentation la plus compréhensive. Mon opinion étant arrêtée sur ce point capital, j'ai dû établir le plan de mes recherches.

Votre administration, Monsieur le Préfet, a mis à ma disposition, avec la plus grande

(1) Voyez la description de la méthode, *Journal de pharmacie*, tome XVI, page 425, 1872.

obligeance, toutes les ressources dont je pouvais avoir besoin; aussi je n'ai pas hésité à embrasser un champ d'études beaucoup plus étendu que le cours de la Seine entre Asnières et Argenteuil, et, d'accord avec mon zélé collaborateur, j'ai pensé que les sources de l'infection des eaux de la Seine étant dans l'enceinte de Paris et du département de la Seine, et que cette infection portant son influence bien au delà de ce département, il était juste de constater, aussi loin qu'elles pourraient se trouver, les dernières limites de l'altération croissante des eaux et celles de leur régénération. C'est d'après cette manière de voir que l'ordre de nos opérations a été arrêté et que nous les avons commencées à la date du 1er août dernier.

Ces opérations ont eu pour objet non-seulement le dosage de l'oxygène dans les eaux, mais encore l'étude des diverses circonstances qui pouvaient nous éclairer sur l'état du lit de la Seine et de ses berges, et sur les causes et les conséquences diverses de son insalubrité. Nous nous sommes rendu compte de l'aspect de la Seine, des phénomènes de fermentation qui se manifestent à sa surface par des écumes, par des bulles de gaz plus ou moins volumineuses; nous avons examiné et suivi dans leur marche et leurs stations les atterrissements produits par les égouts, les diverses régions des sables blancs, des sables gris, des sables noirs et des vases plus ou moins infectes, qui sont caractérisées par la présence ou l'absence des mollusques, des lentilles d'eau, des herbes vertes; nous avons tenu compte du degré hydrotimétrique des eaux, de leur température, de la pression atmosphérique, et nous avons indiqué avec grand soin, d'après les précieuses cartes de M. Krantz, les biefs et les distances kilométriques des localités où nous avons opéré; nous avons même consigné les dates et les heures de nos essais.

J'ai fait avec M. Gérardin les observations les plus générales et les premières analyses que réclamait ce long travail, mais je dois rendre ce témoignage à mon dévoué collaborateur que je lui ai laissé le soin de faire seul les excursions les plus éloignées et les nombreux dosages d'oxygène qui s'y rattachent.

Le tableau ci-joint présente, dans un ordre méthodique, les résultats de nos observations et de nos expériences :

TABLEAU DE L'ALTÉRATION DES EAUX DE LA SEINE PAR LES ÉGOUTS COLLECTEURS D'ASNIÈRES ET DU NORD

et sur son assainissement

Août, septembre et octobre 1874.

BIEFS	Kilomètres.	LOCALITÉS	QUANTITÉ D'OXYGÈNE DISSOUS DANS UN LITRE D'EAU EN CENTIMÈTRES CUBES										Oxygène absorbé par la décomposition des matières organiques, l'oxygène normal étant 10 c. c.
			EN AOUT			EN SEPTEMBRE			EN OCTOBRE			Moyenne générale des trois mois	
			Surface	Fond	Moyenne	Surface	Fond	Moyenne	Surface	Fond	Moyenne		
			cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.	cc. c.
D'EVRY.		En amont de Corbeil	....	....	....	....	....	....	....	9 32	9 32	9 32	0 68
		Corbeil (1,500 mètres en aval du pont)	....	....	....	....	....	....	9 02	8 53	8 77	8 77	1 23
DE PORT-A-L'ANGLAIS.		Evry (entre le pont et le barrage)	....	....	....	....	....	....	7 82	7 24	7 54	7 53	2 47
		Pont de Choisy-le-Roi	....	....	....	....	....	....	7 23	8 82	7 52	7 52	2 48
	—8	Port-à-l'Anglais (barrage)	....	....	....	....	....	....	8 10	8 60	8 80	8 80	4 20
DE LA MONNAIE.		*La Marne* (pont de Charenton)	8 50	8 50	8 50	....	....	....	8 00	8 80	8 40	8 45	1 55
	—6	La Seine (pont d'Ivry)	9 80	9 80	9 80	....	....	....	8 80	9 60	9 20	9 50	0 50
	0	Pont de la Tournelle	8 07	8 44	8 25	...	...	....	7 90	7 80	7 85	8 05	1 95
DE SURESNES.	8	Viaduc d'Auteuil	5 76	6 60	6 18	....	....	....	5 80	....	5 88	5 99	4 01
	10	Pont de Billancourt	....	....	6 06	....	....	....	5 32	....	5 32	5 69	4 31
	12	Pont de Sèvres	....	....	6 00	....	....	....	4 80	....	4 80	5 40	4 60
DE BEZONS.	17	Barrage de Suresnes	5 32	4 86	5 80	....	....	....	....	....	....	5 32	4 68
	23	Pont d'Asnières	5 51	6 00	5 76	4 92	5 06	4 99	5 32	....	5 32	5 34	4 66
	23	*Grand collecteur*	2 00	....	....	1 50	....	....	....	....	....	1 75	8 25
	24	Pont de Clichy	5 40	4 81	5 10	5 32	4 64	4 98	4 66	4 00	4 33	4 60	5 40
	26	Pont de Saint-Ouen	4 54	4 16	4 35	3 87	3 60	3 73	4 20	....	4 20	4 07	5 93
	28	Pont de Saint-Denis	3 87	3 98	3 92	3 07	3 00	3 03	1 00	....	1 00	2 65	7 35
	29	*Collecteur du Nord.*											
	30	La Briche	1 17	0 90	1 03	1 33	1 21	1 27	0 75	....	0 75	1 02	8 98
	31	Epinay	1 14	1 40	1 27	1 52	1 26	1 39	0 50	....	0 50	1 05	8 95
	35	Pont d'Argenteuil	....	....	1 59	1 02	1 02	1 02	1 75	....	1 75	1 45	8 55
	40	Barrage de Bezons	2 17	2 03	2 10	....	....	1 19	1 34	....	1 34	1 54	8 46
	45	Ponts de Chatou	....	....	2 46	....	....	1 37	1 00	....	1 00	1 61	8 39
	49	Ecluses de Bougival (machine de Marly)	....	....	2 97	1 32	1 76	1 54	....	....	1 26	1 91	8 09
D'ANDRESY.	58	Pont de Maisons (chemin de fer)	3 66	4 03	3 84	4 20	4 40	4 30	3 14	3 02	3 08	3 74	6 26
	71	*Embouchure de l'Oise.*											
DE MEULAN.	75	*Ecluse d'Andresy.*											
	78	Pont de Poissy	....	....	6 36	6 60	6 90	6 75	....	....	5 60	6 12	3 88
	85	Pont de Triel	6 96	7 52	7 24	7 37	7 72	7 54	6 33	6 55	6 44	7 07	2 93
	93	Pont de Meulan	....	....	8 38	9 60	....	9 60	....	....	6 53	8 17	1 83
DE LA GARENNE.	95	*Barrage de Mézy.*											
	103	*La Vaucouleurs*	....	....	....	6 20	....	....	....	....	....	....	
	109	Mantes	10 02	10 04	10 30	9 46	10 31	9 89	6 75	6 65	6 70	8 96	1 04
	150	Vernon	10 20	10 50	10 40	....	....	....	....	....	....	10 40	
DE ROUEN.	249	Rouen	10 98	10 56	10 42	....	....	....	....	....	....	10 42	0

Ce tableau permet de suivre d'un coup d'œil la marche de l'altération et de l'assainissement spontané de la Seine jusqu'à Rouen.

De l'inspection de ce tableau, il résulte que la Seine, au pont d'Ivry, tient en dissolution $9^{cc},50$ d'oxygène, quantité à peu près égale à la moyenne 9, des 13 déterminations de ce gaz, qui ont été faites en 1852, 1853 et 1854 par notre collègue M. Poggiale, à la même station, à l'aide des procédés ordinaires qui étaient usités à cette époque.

Ce titre d'oxygène $9^{cc},50$ se modifie graduellement pendant le passage de la Seine à travers Paris ; au viaduc d'Auteuil, il est abaissé à $5^{cc},99$, au barrage de Suresnes à $5^{cc},32$, et au pont d'Asnières à $5^{cc},34$.

Le grand collecteur, au moment où il se jette dans la Seine, ne fait pas varier brusquement, comme on pourrait le supposer, le titre oxymétrique de ses eaux, bien que le titre des déjections de cet égout observées, à 50 mètres en amont de son embouchure, ne s'élève pas à plus de 2 centimètres cubes.

L'influence de l'égout réduit le titre oxymétrique de la Seine à $4^{cc},60$ au pont de Clichy et à $4^{cc},07$ à la prise d'eau de Saint-Ouen, et il est bien remarquable que ce dernier chiffre soit exactement le même que j'avais observé en 1861 au même point.

Les sables blancs, les algues vertes et les mollusques que l'on observe à la pointe de l'île de la Grande-Jatte, en amont du collecteur d'Asnières, disparaissent en aval, dès que les eaux de la Seine se trouvent mélangées avec celles de l'égout.

Les dépôts de sables de macadam qui sont entraînés par l'égout dans le lit de la Seine y occupent une étendue de 1.000 à 1.200 mètres. Ces sables sont noirs et fétides, les cultivateurs les refusent, ils ne sont pas assez riches en engrais pour être fertilisants ; on les a employés pour relever les berges de la Seine du côté d'Asnières et dans l'île Saint-Denis. Cet emploi me paraît offrir des inconvénients ; ces sables, étant noirs et chargés de matières organiques en décomposition, altèrent l'eau de la Seine quand ils y restent plongés, et deviennent un foyer d'émanations insalubres dès qu'ils émergent et se trouvent exposés à l'action de l'air et de la chaleur.

La vase proprement dite, formée presque entièrement de détritus organiques, se trouve au maximum à l'embouchure de chacun des deux égouts et s'étend, sans interruption, jusqu'à la machine de Marly et aux écluses de Bougival. Cette vase n'est draguée que dans le premier kilomètre à partir de chacun des égouts ; jamais on ne l'enlève à Saint-Ouen, où elle a 30 centimètres d'épaisseur, ni à la prise d'eau de Saint-Denis, où elle mesure 25 centimètres, ni à Épinay (rive droite), où elle a près d'un mètre d'épaisseur et se trouve peuplée d'érystales gluants, vers à queues de rats, que l'on ne rencontre que dans les eaux de vidange les plus infectes.

A Argenteuil, il n'y a pas de vase en plein courant sur une petite largeur ; mais, sur les deux rives, elle atteint une épaisseur de 80 centimètres, et on constate qu'elle s'accumule derrière le barrage de Bezons et dans le bief même de la machine de Marly, qui fournit les eaux d'alimentation à Saint-Cloud et à la ville de Versailles et où nous avons trouvé en moyenne $1^{cc},91$ seulement d'oxygène.

De cette vase se dégagent de grosses bulles de gaz dont le volume atteint souvent près d'un mètre de diamètre ; ces grosses bulles sont très-abondantes dans les trois premiers kilomètres en aval de chacun des deux grands collecteurs, c'est-à-dire, d'une part, depuis Asnières jusqu'au pont de Saint-Ouen, et, d'autre part, depuis Saint-Denis jusqu'à Épinay (bras droit), où la moyenne du titre oxymétrique de l'eau était de $1^{cc},05$.

Les bulles deviennent moins nombreuses au-dessous d'Épinay, et depuis le mois de mai 1874 on les observe de temps en temps aux environs de la machine de Marly.

Les petites bulles de gaz se dégagent de tous les points du lit de la rivière, depuis le grand collecteur d'Asnières jusqu'à la prise d'eau de Saint-Denis, et depuis le collecteur du Nord jusqu'aux premières maisons d'Argenteuil. Les écumes qui couvrent, dans certaines zones, la surface de la Seine d'une couche blanche, d'apparence graisseuse, s'étendent depuis le collecteur d'Asnières jusqu'à la prise d'eau de Saint-Denis, et depuis le collecteur du

Nord jusqu'à Épinay, c'est-à-dire sur 3 kilomètres environ en aval de chaque égout.

Les lâchures que l'on fait périodiquement pour chasser la vase en aval ont pour effet de souiller et de teindre en gris les sables, depuis Argenteuil jusqu'au pont du Pecq, où les sables blancs commencent à reparaître et à devenir susceptibles d'exploitation.

En juillet dernier, une végétation extraordinaire de lentilles d'eau a couvert presque complétement la Seine depuis les premières maisons d'Argenteuil jusqu'au delà de Maisons-Laffitte, c'est-à-dire sur une étendue de 25 kilomètres ; ce phénomène remarquable peut donner une idée de l'extrême fécondité des eaux d'égouts, quand elles commencent à s'améliorer et à devenir favorables à la renaissance de la végétation.

J'ajouterai que, dans les réservoirs de Versailles, les eaux actuellement prises à Marly développent des quantités prodigieuses d'une oscillaire de 1/250 de millimètre de diamètre ; si on les arrête par des filtres, elles se reproduisent à quelques mètres de distance dans l'eau filtrée.

Mais revenons à ce qui concerne le courant de la Seine. Au pont de Saint-Denis, la Seine titre $2^{cc},65$ d'oxygène ; un peu plus bas, elle reçoit le collecteur du Nord, et son titre descend très-rapidement sous son influence ; à La Briche, il est descendu à $1^{cc},02$, et à Argenteuil, au pont, il est à $1^{cc},45$. Ces chiffres minimum d'oxygène observés à La Briche et Argenteuil, et qui caractérisent le maximum d'altération de la Seine, montrent que ce maximum oscille entre La Briche et Argenteuil.

A partir de cette limite extrême de l'altération et de la désoxygénation des eaux de la Seine, le titre oxymétrique remonte à $1^{cc},91$ à la prise d'eau de Marly; il atteint graduellement $3^{cc},74$ à Maisons-Laffitte, $6^{cc},12$ à Poissy en aval de l'embouchure de l'Oise, $7^{cc},07$ à Triel, $8^{cc},17$ au pont de Meulan, $8^{cc},96$ à Mantes, où semble s'arrêter l'influence des égouts de Paris sur la salubrité de la Seine.

A Vernon, le titre oxymétrique est de $10^{cc},10$, et à Rouen, dans le bras droit du fleuve, il s'élève à $10^{cc},42$, tandis qu'il n'est que de $9^{cc},06$ dans le petit bras. Cette différence remarquable entre les titres des deux bras doit, dans l'opinion de mon honorable collègue M. Girardin, correspondant de l'Institut et directeur de l'École supérieure des sciences à Rouen, être attribuée à l'influence des établissements industriels et des égouts de la ville d'Elbeuf, qui versent leurs eaux à 20 kilomètres en amont de Rouen sur la rive gauche du fleuve.

Dans son mémoire sur l'altération et la corruption des rivières, qui a été couronné par l'Académie des sciences, M. Gérardin a fait connaître les stations de mollusques en 1869, dans la région de la Seine comprise entre Asnières et le barrage de Bezons. Il résulte des observations qu'il a faites en 1874 que ces stations se trouvent aujourd'hui déplacées et qu'elles se sont avancées de 5 kilomètres en aval. En 1868, la Seine était déjà, le plus souvent, dépeuplée de poissons, depuis Clichy jusqu'à Saint-Denis dans un espace de 5 kilomètres ; en juillet 1869, leur mortalité s'est étendue jusqu'au barrage de Bezons dans un espace de 17 kilomètres. Cette année, le 10 juin, à Marly, les employés de la machine hydraulique ont enlevé quatre-vingts hectolitres de poissons morts qu'ils ont enfouis, conformément à la circulaire télégraphique de M. l'ingénieur Foulard. Le 7 juin 1874, la mortalité a dépassé Le Pecq et s'est produite sur une étendue de 33 kilomètres.

Ces faits montrent la marche envahissante de l'infection des eaux de la Seine sous l'influence des égouts de Paris; il est à regretter que les observations à cet égard ne remontent pas à plus de six années; mais, si récentes qu'elles soient, si on les réunit à toutes celles qui ont été exposées dans ce rapport, elles démontrent surabondamment les progrès, l'étendue et la gravité de l'infection de la Seine par les égouts, et la nécessité de prendre les mesures les plus promptes et les plus puissantes pour remédier à un état de choses qui déjà porte les plus déplorables atteintes au bien-être et à la salubrité publics, sur les deux rives de la Seine, dans une étendue considérable, et qui ne cesse de s'aggraver avec une effrayante rapidité.

Dans la première partie de ce rapport, j'ai considéré l'état de la Seine depuis Asnières, en amont de l'égout collecteur jusqu'à Mantes, et même jusqu'à Rouen ; j'ai constaté d'ail-

leurs la qualité de ses eaux au pont d'Ivry, et celle des eaux de la Marne au pont de Charenton, et j'ai conclu, de nombreuses observations faites pendant les mois d'août et de septembre, que l'altération de la Seine réunie à la Marne, lente et peu profonde d'abord, jusqu'à l'égout collecteur d'Asnières, suivait une marche progressive et rapide à partir de cet égout, et surtout du collecteur du Nord, qui lui apportait, indépendamment des eaux des égouts de quatre arrondissements de Paris et de la rigole d'assainissement d'Aubervilliers, le tribut infect du dépotoir de Bondy ; que cette altération continuait à s'accroître jusqu'à Épinay et au pont d'Argenteuil, où elle atteignait son maximum ; qu'au delà de cette limite, les eaux de la Seine commençaient à s'assainir et à se régénérer graduellement, jusqu'aux environs de Mantes, où elles se trouvaient avoir recouvré les qualités qu'elles possédaient au confluent de la Seine et de la Marne.

Le tableau détaillé de ces observations représente exactement l'influence des égouts de Paris sur les eaux de la Seine, permet de se rendre compte des différents degrés d'insalubrité qui s'y produisent, et semble, au premier abord, répondre à toutes les exigences de la mission que j'avais à remplir. J'ai pensé, cependant, qu'il y avait encore des lacunes importantes à combler, et qu'en présence de la question la plus grave peut-être qui puisse être proposée au Conseil de salubrité, d'une question qui ne doit pas être subordonnée seulement aux intérêts du département de la Seine, parce qu'elle se rattache aux principes fondamentaux de l'hygiène générale et intéresse au plus haut degré l'agriculture, l'industrie, le bien-être et la santé des populations riveraines de la Seine sur un parcours très-étendu, c'était un devoir de ne négliger aucune des recherches qui pourraient fournir quelques lumières à la discussion.

Le tableau des expériences, que j'avais joint à la première partie de mon rapport, indiquait, pour août et septembre, l'état de la Seine et la Marne au point où elles vont se confondre, et constatait qu'elles offrent, au moment de se réunir, des conditions satisfaisantes de salubrité, mais il ne remontait pas au delà, et ces conditions favorables qui existent aujourd'hui ne sont pas assurées pour l'avenir. Si, jusqu'à ce jour, les rives de la Marne sont restées à peu près exemptes d'importantes usines, et de causes graves d'insalubrité pour ses eaux, en amont de son embouchure, il n'en a pas été de même pour la Seine; de nombreuses fabriques classées parmi les établissements insalubres existent déjà sur ses rives à Corbeil, et sur celles de la Juine ou Essonne qu'elle reçoit dans son lit par quatre embouchures; plus loin, à Choisy, se trouvent encore des usines considérables qui versent leurs eaux industrielles dans la Seine; enfin, aux abords mêmes de Paris, en aval du barrage de Port-à-l'Anglais, et en amont du pont d'Ivry, on remarque plusieurs établissements récemment autorisés, une tréfilerie, une grande usine, dite des cuivres français, une teinturerie, etc., etc.; des établissements de ce genre ne tarderont pas, sans doute, à se former encore, sous la protection de la tolérance qui est en vigueur aujourd'hui; et si l'administration n'est pas suffisamment armée pour arrêter leur développement, en amont de Paris, sur les berges de la Seine et de la Marne, il arrivera inévitablement que les eaux de ces rivières se trouveront de plus en plus altérées, avant de pénétrer dans l'enceinte de la capitale. La plus simple prévoyance fait un devoir de conjurer cette éventualité menaçante, par les mesures préventives les plus sérieuses. C'est en vertu de ces considérations qu'il m'a paru nécessaire de pousser mes investigations et mes expériences jusqu'à Corbeil, en amont des quatre embouchures de l'Essonne, et de les poursuivre sur le cours de la Seine, jusqu'au barrage de Port-à-l'Anglais.

D'autres considérations m'ont engagé, d'ailleurs, pour ne laisser aucune lacune dans mon travail, à suivre la marche des variations que la Seine présente dans son titre oxymétrique, à diverses stations dans Paris et au delà, dans son parcours depuis Ivry jusqu'à Asnières. C'est ainsi que je suis arrivé à compléter la série de mes études sur la Seine, depuis Corbeil jusqu'à Rouen.

Les résultats de ce nouveau travail, que j'ai exécuté avec M. Gérardin depuis la dernière séance du Conseil, se trouvent réunis avec nos observations d'août et septembre sur le

tableau qui offre la série complète de nos analyses oxymétriques des eaux de la Seine, sur un parcours de plus de 260 kilomètres compris entre Corbeil et Rouen, pour les mois d'août, de septembre et d'octobre (1).

L'étude de ce tableau conduit à des observations et à des conséquences d'un grand intérêt que je dois signaler.

L'eau de la Seine en amont de Corbeil est limpide, transparente, d'une saveur agréable; elle offre un titre oxymétrique analogue à celui de la Seine et de la Marne, avant leur confluent. A Corbeil, la Seine reçoit l'affluent de la Juine ou Essonne, qui prend sa source aux environs d'Étampes et se trouve souillée dans son parcours, avant de se jeter dans le fleuve à Corbeil (rive gauche), par les eaux industrielles des nombreux établissements classés qui existent sur ses rives avant sa division en quatre bras, et sur ces bras eux-mêmes. Ces établissements consistent en papeteries, féculeries, teintureries, laminoirs, etc., etc. Ils altèrent les eaux de la Juine à tel point que, lorsqu'elles arrivent à la Seine, en amont et en aval du pont de Corbeil, elles constituent de véritables eaux d'égout, qui ne titrent plus en moyenne que $6^{cc},29$ d'oxygène, au-dessous des roues hydrauliques des moulins de M. Darblay, et déterminent dans la Seine, jusqu'à une certaine distance en aval, des phénomènes de fermentation moins saillants sans doute que ceux que nous avons constatés aux abords du collecteur d'Asnières, mais analogues, tels que des mousses, des écumes, une coloration plus ou moins foncée, une altération plus ou moins profonde de la végétation, et enfin un abaissement du titre moyen de l'oxygène dans la masse de la Seine, abaissement qui se manifeste en amont du barrage d'Evry, où l'eau ne contient plus que $7^{cc},53$ d'oxygène. A Choisy-le-Roi, sous l'influence des usines locales, ce bas titre se maintient, puis il remonte à Port-à-l'Anglais, en amont du barrage, où il s'élève à $8^{cc},80$. De ce barrage au pont d'Ivry, la cascade du barrage augmente notablement la proportion de l'oxygène dans l'eau; malgré les établissements insalubres qui se trouvent sur les deux rives, le titre reste élevé et il oscille entre $9^{cc},20$ et $9^{cc},50$ au pont d'Ivry. Mais l'influence de l'égout de Bicêtre et de plusieurs autres qui ne sont pas absorbés par le collecteur d'Asnières, les divers foyers d'insalubrité qui se produisent sur la Seine et sur ses rives, dans l'intérieur de Paris, ne tardent pas à se faire sentir; le titre oxymétrique n'est que $8^{cc},05$ au pont de la Tournelle, il s'abaisse à $5^{cc},99$ au viaduc d'Auteuil, à $5^{cc},69$ à Billancourt, à $5^{cc},40$ au pont de Sèvres, et se relève à $5^{cc},34$ au pont d'Asnières, en amont de l'égout, sous l'influence du barrage de Suresnes et de Neuilly. Plus loin, le collecteur d'Asnières débouche dans la Seine, et en même temps que se produisent les atterrissements, les vases noires, les écumes, les effluves de gaz infects que j'ai signalés dans la première partie de ce rapport, on voit le titre oxymétrique de la Seine s'abaisser rapidement, à mesure que les matières organiques entraînées ou dissoutes dans ses eaux sont le siége d'une fermentation plus ou moins active. A Clichy, en amont du pont, dans le bras droit, le titre de l'oxygène est tombé à $4^{cc},60$, au pont de Saint-Ouen à $4^{cc},07$, et au pont de Saint-Denis, en amont du collecteur du Nord, il n'est plus que de $2^{cc},65$. A partir de ce point, le contingent infect du collecteur du Nord, apportant les vidanges de Bondy, se trouve réuni à celui du collecteur d'Asnières; la Seine, alors, devient un véritable égout qui se prolonge jusqu'à Chatou, et dans lequel le titre oxymétrique oscille sur une étendue de 16 kilomètres, au moins, entre $1^{cc},02$ et $1^{cc},61$ et s'abaisse quelquefois à $0^{cc},50$ ou $0^{cc},75$.

C'est dans cette partie infectée du cours de la Seine qu'une grande mortalité frappe les poissons, que la vie végétale et animale est détruite ou descendue aux derniers degrés de l'échelle, que le lit de la rivière est plus ou moins envasé, qu'elle est couverte d'écumes, que des bulles plus ou moins volumineuses viennent exhaler à sa surface des gaz méphitiques, et qu'elle répand, surtout au moment du passage des bateaux, une odeur fétide.

On peut se faire une idée de ce foyer d'infection permanente aux portes de la capitale,

(1) Voyez le tableau de la page 8.

de l'état de ce fleuve corrompu écoulant ses eaux impures à travers nos riches campagnes de La Briche, Epinay, Argenteuil, Bezons, Chatou, etc., en examinant la composition du gaz qui s'en dégage, dans certaines zones, telle qu'elle a été déterminée au laboratoire de Clichy par MM. Durand-Claye et Cessot, en 1872.

Ce gaz est combustible et brûle avec une flamme bleuâtre; sa densité est 0,92.

Il est composé de :

Hydrogène protocarboné,	C^2H^4	72,88
Acide carbonique,	CO^2	13,30
Oxyde de carbone,	CO	2,54
Acide sulfhydrique,	HS	6,70
Azote et divers,		4,58
		100,00

On voit que ce gaz, comme celui de la Bièvre, étudié par M. Chevreul, ne contient pas trace d'oxygène, et qu'indépendamment de l'hydrogène protocarboné (gaz des marais) qui en forme les 3/4, il s'y trouve 2,54 d'oxyde de carbone et 6,70 d'acide sulfhydrique. Au delà de Chatou, l'action oxydante de l'air devient graduellement supérieure à l'absorption de l'oxygène par les matières organiques en putréfaction, et le titre oxymétrique remonte peu à peu à 3,74 à Maisons-Laffitte, à 7,07 au pont de Triel, à 8,96 aux environs de Mantes, à 10,40 à Vernon, et à 10,42 à Rouen, dans le bras droit de la Seine.

De crainte de donner à ce rapport une étendue trop considérable, je passe sous silence diverses observations de détail qui offriraient un véritable intérêt, mais je dois faire remarquer que l'absorption de l'oxygène, dont l'oxymétrie donne la mesure, a suivi avec une fidélité constante la marche croissante ou décroissante de la corruption des eaux de la Seine, aussi bien que les vicissitudes de la vie végétale et animale, comme le démontre le tableau de nos titrages depuis Corbeil jusqu'à Rouen.

Je n'insiste pas davantage sur l'importance de l'application de la méthode oxymétrique à l'étude des eaux, cette application est encore toute récente, les expériences n'ont pas été assez multipliées ni assez comparées et discutées pour qu'il soit permis de se prononcer d'une manière absolue sur les conséquences à tirer des différents degrés d'oxygénation des eaux ; mais ce qui me paraît hors de doute, c'est que les matières organiques contenues dans les eaux sont d'autant plus nuisibles et infectantes qu'elles se trouvent dans un état de fermentation plus avancée et plus active; que cette fermentation est toujours accompagnée d'une absorption de l'oxygène contenu dans l'atmosphère des eaux; que tant que cette absorption est assez active pour être supérieure à la quantité d'oxygène que l'air fournit incessamment aux eaux exposées à son influence, la proportion d'oxygène diminue dans ces eaux; que cette proportion augmente au contraire graduellement à mesure que l'oxydation devient prépondérante à l'égard de l'absorption, et que la simple action spontanée de l'atmosphère sur les eaux suffit pour y détruire la matière organique et ramener leur oxygénation ou leur titre oxymétrique au degré normal de l'oxygénation des eaux soumises aux influences atmosphériques.

A la suite de l'exposé des faits, des expériences et des considérations résumés dans ce rapport, est-il besoin que je cherche encore à démontrer l'état d'altération et de corruption des eaux de la Seine et que j'insiste sur la nécessité de porter remède à un mal qui est arrivé aux limites les plus extrêmes et qui contraste d'une manière frappante avec les progrès si remarquables, d'ailleurs, de l'hygiène publique et des institutions destinées à en répandre les bienfaits dans Paris et dans toute la France? Les faits parlent trop haut pour qu'il soit besoin de rien ajouter à leur énergique et irréfutable langage. Un système a été adopté et mis en pratique; contrairement aux lois de la nature aussi bien qu'aux vieilles et prévoyantes ordonnances royales de 1669 et de 1777, la Seine a été considérée comme un égout destiné à recevoir toutes les déjections, toutes les souillures que peut produire un centre de population de deux millions d'habitants. Paris a été doté d'un vaste

système d'égouts où il verse ses immondices, ses eaux impures, une partie même de ses vidanges. Paris, lavé, balayé, nettoyé chaque jour avec un soin extrême et merveilleusement assaini, accumule dans ses égouts tous les résidus, toutes les déjections de son industrie et de sa consommation immense, et en même temps il reçoit, ou va recevoir, les eaux pures de la Dhuys et de la Vanne ; c'est là un magnifique résultat, mais il y a le revers de la médaille ; la Seine est sacrifiée ; altérée déjà fortement dans l'enceinte de la ville, elle devient infecte et putride, une source puissante d'insalubrité pour les populations riveraines dans un parcours considérable, mauvaise et impropre à l'alimentation sur une étendue de 40 kil. au delà, et elle engloutit en pure perte une masse énorme de matières fertilisantes, résidu de son immense consommation alimentée par tous les départements de la France, auxquels elle emprunte toujours les produits de leur sol sans leur en rendre l'équivalent pour en entretenir la fécondité. Le système qui a conduit à ces résultats et qui a corrompu les eaux de la Seine, à ce point qu'il est devenu impossible de le pratiquer plus longtemps, peut-il être le dernier mot de l'hygiène publique et de la science des ingénieurs, est-il conforme aux lois de la nature et aux règles de notre législation ? Évidemment non.

L'hygiène réclame pour les populations de l'air pur et de l'eau pure.

La Seine, devenue un vaste foyer de fermentation et d'infection, n'offre plus, dans une partie de son cours, qu'une eau impropre à tous les usages et à la vie des poissons, exhalant dans l'atmosphère des émanations malsaines pour les populations riveraines et pour les mariniers, et offrant aux portes de la capitale un spectacle repoussant. Ce système est donc contraire aux lois de l'hygiène. Il ne l'est pas moins à celles de la nature.

Le sol et l'atmosphère entretiennent la végétation à la surface de la terre, les végétaux entretiennent la vie des hommes et des animaux qui doivent rendre au sol et à l'atmosphère les éléments fertilisants d'une végétation nouvelle, et ainsi se maintient le cycle de la vie.

Partout où la nature n'est pas entravée, la terre reçoit, absorbe et consomme les déjections de la vie animale et les emploie au profit de la vie végétale. C'est donc dans le sol, et non dans nos fleuves et nos rivières, qu'il faut enfouir ces résidus de la vie animale, qui, dans les eaux, deviennent une source de putréfaction et de mort, aux dépens du sol qui les réclame, tandis que dans la terre ils sont une source de fécondité et de vie.

Répandre sur les terres cultivées les immondices, les déjections des égouts et de l'industrie, tel est le système nouveau qu'il faut substituer à celui qui est en vigueur aujourd'hui. Des expériences nombreuses, exécutées sur une grande échelle en Angleterre et en France, ont déjà démontré les heureux résultats que l'on peut obtenir en pratiquant le colmatage seul ou rendu plus puissant par le drainage ; les cultures de Gennevilliers si habilement appliquées par MM. Belgrand, Mille et Durand-Claye à l'utilisation de la sixième partie des eaux du collecteur d'Asnières, sont un vaste champ d'expériences continues et déjà anciennes ; ces expériences ont permis d'apprécier toutes les conditions de l'utilisation et de la régénération des eaux d'égouts, et de constater la puissance des ressources que le drainage naturel et artificiel de terrains cultivés peut offrir pour absorber toutes les eaux des égouts et des vidanges de Paris, et affranchir la Seine de leurs affluents impurs.

D'autre part, des applications intéressantes du drainage faites à Gonesse, à Saint-Denis, sur les rives du Croult et ailleurs, par M. Gérardin, ont montré avec quel succès on pourrait assainir les eaux de certaines usines insalubres et particulièrement des féculeries.

Enfin, l'opinion des hommes de science les plus autorisés, tels que M. Chevreul, qui en a signalé depuis plus de vingt ans les avantages, M. Wurtz, qui, dès 1859, recommandait le filtrage des vinasses à travers des terrains drainés et cultivés, s'est prononcée depuis longtemps en faveur du colmatage et du drainage des terrains en culture. Aucun doute ne peut donc rester dans les esprits sur l'efficacité de ce procédé d'épuration des eaux et de fertilisation du sol, dont l'agriculture intelligente expose incessamment la pratique et les résultats et qui se rattache intimement aux grandes lois de la nature.

Si les terrains très-limités de Gennevilliers ont pu absorber et régénérer la sixième

partie des eaux du grand collecteur d'Asnières, les terrains perméables et infertiles ne manqueront pas sur les deux rives de la Seine pour recevoir et utiliser la totalité des déjections des deux égouts collecteurs de Paris, et, en s'engageant résolûment dans la grande voie de l'application de ces déjections à la culture, le succès ne peut être douteux.

Quelques expériences que nous avons faites, M. Gérardin et moi, en visitant les cultures de Gennevilliers, nous ont fourni l'occasion de constater, d'une manière frappante, l'influence du drainage artificiel sur la régénération des eaux d'égouts. Nous avons reconnu que les eaux du puits établi vers le centre du terrain, et qui est alimenté par le drainage naturel, étaient très-limpides, mais faiblement oxygénées, et que l'eau d'égout elle-même titrant 2^{cc} d'oxygène, elles ne titraient que 2^{cc},44 d'oxygène par litre, tandis que les eaux fournies par un drainage de 260^{m} de longueur, partie empierrées, partie en barbacanes et en tuyaux accolés, ont fourni dans trois essais exécutés en août, septembre et octobre 5^{cc},31, 5^{cc},56 et 6^{cc},66 d'oxygène; d'autre part, il résulte d'une expérience exécutée par M. Durand-Claye avec de l'eau d'égouts employée à arroser dans une caisse une couche de 2^{m} d'épaisseur du terrain de Gennevilliers, que l'eau recueillie au-dessous de l'appareil a fourni une fois 7^{cc} d'oxygène, le 13 octobre, et que le lendemain, après une nouvelle épreuve, l'eau contenait 10^{cc} d'oxygène.

Je considère cette dernière expérience, exécutée avec une terre remuée et nécessairement très-aérée dans un espace circonscrit, comme acquise en faveur du drainage artificiel, et je vois dans ses résultats, comme dans ceux de nos propres expériences, une preuve très-frappante de la puissance d'aération et sans doute aussi de régénération des eaux impures, par ce système de drainage, et des avantages considérables qu'il doit offrir sur le drainage naturel, au point de vue de l'étendue des terrains à consacrer à l'irrigation et des frais que peut exiger la régénération des eaux.

Je dois ajouter que, d'après des expériences réitérées de M. Durand-Claye, les eaux d'égout filtrées à travers le sol de la plaine de Gennevilliers n'ont donné à l'analyse pour un litre que 1 milligramme 5 d'azote, correspondant à 182 cent. de milligramme d'ammoniaque, et que ces mêmes eaux évaporées sans addition d'acide oxalique, pour retenir l'ammoniaque volatil qu'elles pouvaient contenir, n'ont pas donné trace d'azote et par conséquent ne contenaient plus de matière organique azotée.

Cette observation est très-importante, car elle tendrait à prouver que le drainage même naturel ne rendrait pas seulement aux eaux d'égout leur oxygène et leur limpidité, mais encore les dépouillerait de matière organique et les épurerait complétement, si ce n'est pour ce qui concerne les matières minérales dont elles sont souvent très-chargées, suivant la nature du sol qu'elles traversent.

On a jusqu'à présent défini les eaux pures et potables, des eaux limpides, aérées, d'une saveur agréable, propres à entretenir la vie des poissons et des plantes aquatiques, pouvant être conservées longtemps sans prendre aucune odeur ni saveur, ne titrant pas plus de 20 à 30° à l'hydrotimètre. La conservation prolongée de l'eau, sans qu'elle contracte ni odeur ni saveur, est sans doute la démonstration la plus rigoureuse de l'absence de matières organiques azotées. On pourrait abréger la durée de l'expérience à ce point de vue, en enfermant l'eau dans un flacon bouché, après avoir constaté son titre oxymétrique, et en l'abandonnant à elle-même pendant plusieurs jours; si, après cet intervalle, le titre de l'oxygène n'avait pas baissé, on pourrait légitimement conclure que l'eau ne contient plus de matières organiques.

En résumé, Monsieur le Préfet, je puis regarder comme démontré par les observations et les expériences précédentes sur les eaux de la Seine, dans son parcours depuis Corbeil jusqu'à Rouen, que ces eaux, de bonne qualité et propres aux usages domestiques en amont de Corbeil, sont plus ou moins altérées à partir de cette station jusqu'à Mantes, où elles reprennent les qualités qu'elles possédaient à leur point de départ; que ces eaux graduellement altérées, d'abord par les affluents de l'Essonne qui versent dans la Seine les eaux industrielles des usines d'Essonne, par les usines de Choisy-le-Roi et de Port-à-l'Anglais,

puis, pendant la traversée de Paris, par les égouts, par les usines, les lavoirs, les bains et autres établissements, etc., plus loin, par les usines de Suresnes et de Puteaux, arrivent au pont d'Asnières dans des conditions assez mauvaises et caractérisées en particulier par la perte de la moitié environ de l'oxygène atmosphérique qu'elles devraient contenir; qu'à partir d'Asnières et de l'égout collecteur de ce nom, et surtout à partir du collecteur du Nord, la Seine est profondément infectée jusqu'aux environs d'Épinay et d'Argenteuil, où elle présente le plus haut degré d'altération ; qu'à partir de cette limite, les eaux se régénèrent peu à peu sous l'influence de l'air ; que cette régénération s'accomplit graduellement jusqu'à Triel et à Meulan, où l'eau est devenue comparable à celle qui coule au pont de la Tournelle; qu'enfin, aux environs de Mantes, elle a recouvré toutes les qualités qu'elle offrait en amont de Corbeil.

L'infection de la Seine portée à un degré tel qu'elle détruit souvent le poisson, porte atteinte à la salubrité publique, compromet le bien-être et la santé des populations riveraines, sur un parcours de 25 à 30 kilomètres, dans le département de la Seine, est le résultat de la projection des égouts dans le fleuve. Cette infection, que personne ne peut contester, s'est aggravée depuis quelques années, à mesure que la population s'augmentait, et que les collecteurs, recueillant plus complétement les immondices de Paris et de sa banlieue, apportaient au fleuve, en deux points seulement, à Asnières et Saint-Denis, des déjections plus considérables et notamment les eaux vannes du dépotoir de Bondy; cette infection devra nécessairement s'aggraver encore si la Seine continue à recevoir les affluents des deux collecteurs.

La Seine a été considérée, jusqu'à présent, comme un égout et un réceptacle de tous les immondices et détritus qui se produisent dans le département, et tout le système qui est en vigueur aujourd'hui pour débarrasser le territoire du département de ces matières est la conséquence de cette manière de voir.

La science, l'hygiène, les intérêts de l'agriculture, de la santé publique et du bien-être des populations, le texte des ordonnances royales de 1669 et de 1777, qui n'ont pas été abrogées et dont les prescriptions formelles interdisent de jeter dans la Seine et les rivières navigables aucunes ordures et immondices, protestent hautement contre l'altération des eaux de la Seine.

La science et les heureuses applications qui ont été faites du drainage donnent le moyen de mettre le procédé en pratique graduellement, sans troubler violemment les intérêts de l'industrie, du commerce et des particuliers, et de substituer au système actuel de décharger les égouts dans la Seine celui qui consisterait à diriger leurs eaux sur des terrains drainés et cultivés, choisis autant que possible au voisinage des égouts collecteurs. Ces collecteurs, en concentrant sur deux points seulement, à Asnières et à Saint-Denis, les immondices de Paris, favorisent singulièrement l'application de ce nouveau système.

F. Boudet.

Le rapport entendu,

Le Conseil émet le vœu qu'en présence des faits constatés dans ce rapport, Monsieur le Préfet de police insiste auprès de l'Administration municipale pour que les études, les recherches et les travaux destinés à résoudre l'important problème de l'assainissement de la Seine soient poursuivis avec la plus grande activité.

Lu et aprouvé en la séance du 23 octobre 1874.

Le Vice-Président,
Signé : Larrey.

Le Secrétaire,
Signé : Lasnier.

Pour copie conforme : *Le Chef du 4e bureau (2e Division)*,
Signé : Lasnier.

ANNEXE N° 2

RAPPORTS ET VŒUX

DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE D'HORTICULTURE DE FRANCE

PREMIER RAPPORT *sur les cultures faites à Clichy avec l'eau de l'égout collecteur.* — M. SIROY, *rapporteur.*

MESSIEURS,

A la suite d'une présentation de produits maraîchers faite par MM. Mille, ingénieur en chef, et Alfred Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées, chargés par la ville de Paris du service d'essai des eaux d'égout, une Commission a été nommée pour examiner les expériences de culture faites à Clichy avec l'eau de l'égout collecteur prise comme engrais. Cette Commission est composée de MM. Laizier, président, Rivière, Gontier, Servet, Vivet, Gauthier, Crémont père, Pageot et Siroy, Rapporteur. L'empressement avec lequel notre secrétaire général, M. Bouchard-Huzard, le Président du Comité de Culture potagère, M. Louesse, ainsi qu'un grand nombre de nos collègues, se sont joints à la Commission, prouve combien notre Société attache d'importance à ce travail; car il s'agit ici d'une question d'engrais, c'est-à-dire de ce qu'il y a de plus utile et de plus sérieux à étudier, tant pour l'horticulture que pour l'agriculture. Malheureusement en effet, notre pays, qui est, quoi qu'en disent certains esprits chagrins, toujours à la tête du progrès, s'est laissé cette fois devancer par ses voisins, quant au soin qu'il faut apporter aux engrais pour leur conservation et l'emploi raisonné que l'on doit en faire. On l'a dit souvent, mais on ne saurait trop le répéter, les cultivateurs et les habitants de nos campagnes en laissent perdre la plus grande partie à leur détriment et à celui du pays tout entier.

Les essais de culture faits à Clichy ont parfaitement réussi, et on peut espérer que, faits sur une plus grande échelle et par les hommes du métier, les résultats en seront encore plus satisfaisants. Dès aujourd'hui, il importe de donner à ces essais beaucoup de publicité, afin d'appeler l'attention des intéressés, qui, eux aussi, pourront faire disparaître des cloaques infects en obtenant des prairies, des légumes, de beaux et bons fruits au grand avantage de populations qui en sont privées, souvent faute d'engrais.

Nous avons surtout remarqué dans les cultures de Clichy des Cardons d'une grande beauté; nous ne croyons pas même qu'il y en ait de plus beaux ailleurs en ce moment; des Salades, Scaroles et Chicorées, des Potirons, des Betteraves, des Cardes poirées, du Maïs dont la culture ne laisse rien à désirer. Quant aux Pommes de terre, la récolte en était presque complétement achevée au moment de notre visite; il ne restait en place que quelques pieds atteints de la maladie. La récolte s'est élevée à 1.512 kilogrammes pour 900 mètres carrés cultivés, défalcation faite des sujets malades. Pour les Melons, nous pouvons regarder le résultat obtenu comme un tour de force qui a pu réussir, cette année, à cause de la chaleur exceptionnelle que nous avons eue depuis le commencement de mai; mais nous pensons que, dans les années ordinaires, sous le climat de Paris, on ne pourrait guère compter sur le succès d'un tel produit: Voici comment on a procédé à la plantation des Melons: le terrain ayant été bêché à $0^m,20$ environ, on a étendu par-dessus $0^m,15$ d'épaisseur du résidu déposé dans les bassins par l'eau du collecteur. Sur cette couche de résidus on a planté les Melons, le 25 mai. Or, vous savez que le Melon demande une assez

forte chaleur souterraine; on ne peut donc espérer, dans de telles conditions, obtenir régulièrement un résultat satisfaisant; aussi croyons-nous qu'il faudra renoncer à cette culture. Les prairies sont très-belles; elles ont été coupées cinq fois dans le courant de l'année; l'herbe y est très-touffue; on voit qu'elle contient beaucoup de principes nutritifs et qu'elle constitue une excellente nourriture pour les bestiaux.

Le terrain cultivé à Clichy contient à peu près 75 pour 100 d'argile; on peut donc considérer ce terrain comme assez froid, bien que fertile et favorable à la culture. Quant à la composition chimique de l'eau du collecteur, en voici l'indication : elle contient des matières organiques et minérales, de la potasse (vingt-huit millièmes), de la soude (cent seize millièmes), de l'acide phosphorique (treize millièmes) et de l'azote (trente-trois millièmes). MM. les ingénieurs ont dressé des tableaux où toutes ces substances sont notées avec soin pour chaque mois de l'année, car la composition n'en est pas toujours la même. Dans les mois de mars et de septembre l'eau contient plus d'azote, dans le mois d'avril plus de matières minérales, etc.

Deux procédés sont en usage pour épurer et utiliser les eaux du collecteur : dans le premier, l'eau est puisée à l'embouchure du collecteur par une machine à vapeur; on la laisse ensuite couler simplement entre les plantes, que l'on a soin de disposer sur de petits talus, afin que les racines seules soient arrosées. L'eau, répandue de cette manière, filtre et laisse en dépôt sur le terrain les matières solides, lesquelles se trouvent naturellement incorporées lors du labour qui se fait en hiver, quand les plantes ou légumes ont été enlevés. Ce sont surtout des légumes que l'on cultive à Clichy.

Le second procédé consiste à épurer l'eau artificiellement, de sorte qu'on puisse s'en servir pour l'arrosement, comme cela se pratique ordinairement dans les potagers, et puis la rejeter dans la Seine, lorsqu'elle ne pourra être utilisée pour la culture; car, il faut bien le dire ici, le but que la ville de Paris veut atteindre est double : utiliser un engrais perdu, et débarrasser la Seine des eaux malsaines qu'elle reçoit aujourd'hui et dont l'effet est tel que nous avons pu remarquer une énorme quantité de gaz s'échappant de la rivière à une très-grande distance du collecteur. Le procédé est fort simple et fort peu coûteux ; le mètre cube d'eau épurée ne revient qu'à un centime ; l'agent employé est le sulfate d'alumine, dans la proportion de 200 gr. par 1.000 litres d'eau. Le mélange est effectué par un appareil très-simple. On établit un petit filet de ce réactif qui tombe au passage dans l'eau sortant du collecteur, coule avec elle et vient se mêler dans un bassin que le liquide traverse lentement pour en sortir sinon limpide, au moins à peu près clair. L'eau qui sort ainsi contient encore une quantité assez notable d'azote, de soude, de potasse et de matières minérales; seulement, à cet état, on peut la rendre à la Seine, lorsqu'elle n'est pas utilisée, sans qu'il y ait inconvénient pour les populations du voisinage, qui aujourd'hui se plaignent beaucoup, et, il faut en convenir, avec raison.

On cesse, au bout de six semaines, d'envoyer l'eau dans le même bassin : il y en a deux afin de pouvoir alterner. Le dépôt laissé par l'eau pendant ces six semaines est de $0^m,20$ environ de hauteur que l'on enlève alors pour le sécher; il constitue un très-bon engrais, que l'on peut comparer comme emploi aux résidus ou boues provenant du nettoyage de nos rues; or vous connaissez les beaux résultats que l'on obtient avec ces dernières matières. A Clichy on a soin d'étendre une couche de $0^m,05$ d'épaisseur de ce dépôt sur tout le terrain. Lorsqu'on veut employer l'eau épurée pour les arrosements ordinaires, selon nous, il faudrait en mettre au moins le double, soit $0^m,12$ ou $0^m,15$ d'épaisseur.

En résumé, Messieurs, nous trouvons les deux procédés employés à Clichy bons et d'une application facile; d'une façon comme de l'autre, le système est appelé à rendre de grands services, et l'on ne saurait trop en féliciter et remercier les personnes qui les premières ont eu l'idée de ce travail.

Cependant la Commission désire, si l'on veut bien l'y autoriser, suivre les cultures de l'année prochaine lorsqu'elles seront faites sur une plus grande échelle; l'eau du collecteur devant passer, à l'aide de tuyaux placés sous les trottoirs du pont de Clichy, sur la rive

opposée dans la plaine de Gennevilliers, on pourra faire des études plus complètes chaque mois, ou chaque quinzaine, selon la saison. Des Membres de la Commission se rendraient sur les lieux et de cette manière apprécieraient les résultats à mesure qu'ils se produiraient. Dès lors, à la fin de l'année, nous serions édifiés sur la valeur réelle de l'engrais et sur le parti qu'il serait permis d'en tirer.

Pour terminer aujourd'hui, nous remercions MM. les ingénieurs et employés du bureau de Clichy pour l'empressement qu'ils ont mis à nous renseigner relativement à l'organisation de leurs travaux aussi bien qu'à répondre aux questions qui leur étaient adressées de tous les côtés à la fois ; car, je le répète encore, tout ce travail nous a beaucoup intéressés. Plus tard, s'il y a lieu, nous rendrons compte des faits nouveaux qui pourront se produire.

Septembre 1868

DEUXIÈME RAPPORT. — M. Siroy, *rapporteur.*

Messieurs,

La Commission nommée au mois de septembre de l'année dernière pour visiter les cultures faites avec l'eau de l'égout collecteur s'est réunie le samedi 10 juillet, à une heure, près de la pompe destinée à élever cette eau, qui doit être ensuite répandue dans la plaine de Gennevilliers. Etaient présents : MM. Laizier, Vivet, Servant, Gauthier, Pageot et Siroy. Nous avons vivement regretté l'absence de plusieurs membres de la Commission ; heureusement, comme compensation, bon nombre de nos collègues ont bien voulu s'adjoindre à elle ; ce sont : MM. Jamin, Forest, Burel, Bertin, Beurdelay, Lefillieul, Ponce (Isidore) et plusieurs dont les noms ne sont pas présents à ma mémoire.

Nous avons eu l'honneur d'être reçus par MM. Mille et Durand-Claye, ingénieurs, qui ont bien voulu nous montrer tous les travaux accomplis dans le but d'utiliser l'eau infecte du collecteur. Ces travaux sont remarquables par la simplicité, le confortable et je dirai même l'art avec lequel ils ont été établis. Nous ne nous étendrons pas sur le procédé employé ; nous l'avons déjà décrit assez longuement dans le *Journal* de la Société (voyez la livraison du mois d'octobre 1868) ; une note sur ce sujet donnée par M. Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées, a été aussi insérée dans la même livraison.

Les travaux pour l'installation définitive dans la plaine de Gennevilliers ont été commencés le 1er octobre 1868 ; ils sont maintenant terminés et l'exploitation a commencé à fonctionner régulièrement vers le 1er juin. Nous avons commencé en examinant les machines élévatoires, qui sont de la force de 40 à 45 chevaux. Les pompes sont du système centrifuge et montent environ 500 mètres cubes à l'heure, soit de 11.000 à 12.000 mètres cubes en 24 heures. Tout le système a été fourni par M. Farcot, de Saint-Ouen.

Nous sommes passés rapidement dans le laboratoire qui sert à analyser les eaux. A côté se trouve un bureau bien installé où on peut se procurer tous les renseignements désirables, lesquels sont d'ailleurs toujours donnés très-gracieusement par MM. les ingénieurs. Nous nous sommes rendus de suite à l'exploitation, en suivant les conduites de refoulement, sur le chemin de halage. Ces conduites sont en fonte et de 0m,60 de diamètre ; elles ont une longueur de 2.000 mètres ; elles passent sous les trottoirs du pont de Clichy et amènent l'eau à un réservoir en maçonnerie de 150 mètres cubes de capacité. C'est de ce bassin que l'eau s'échappe dans une rigole à ciel ouvert, pour être distribuée aux cultivateurs ; elle arrive ensuite aux bassins d'épuration, lesquels sont terminés par un mur-barrage. L'eau

pénètre dans la partie la plus élevée, à peu de distance de l'endroit où elle a reçu le sulfate d'alumine par des ouvertures de la grandeur d'une brique ordinaire ; de cette façon, le mélange s'opère très-bien et le précipité se fait immédiatement. L'eau sort des bassins par la partie basse, en formant cascade ; elle est alors tout à fait claire et limpide. Elle arrose une prairie d'un vert magnifique, qui fait contraste avec la plaine jaunie et brûlée qui l'entoure. Le surplus de l'eau non employée retourne à la Seine débarrassé de toute impureté. Ces bassins, cette cascade et cette prairie sont d'un effet très-joli et semblent une oasis dans le désert.

Les terrains acquis par la ville de Paris ont une étendue de 6 hectares et demi environ ; 4 hectares et demi sont livrés, par parcelles de 1.500 mètres carrés, à des cultivateurs qui les exploitent comme ils l'entendent, en arrosant à l'eau d'égout, par rigoles, et en employant les dépôts des bassins d'épuration ; 2 hectares restent pour les cultures expérimentales faites par l'administration et pour les bassins. Les concessions sont faites aux cultivateurs temporairement et à titre gratuit.

Quatre bouches vont dès aujourd'hui porter l'eau d'égout chez les cultivateurs voisins, qui font l'essai de l'irrigation sur leurs propriétés privées ; à partir du 15 juillet, ce service extérieur s'étendra sur environ 8 à 10 hectares de la plaine. Pour cette année, l'eau est livrée gratis.

Nous n'entretiendrons pas aujourd'hui la Société des différentes cultures ; ce sera l'objet d'une autre visite et d'un autre Rapport. D'ailleurs M. Mille nous a fait une proposition que nous voulons vous soumettre : ce serait d'aller tous les mois ou plus souvent, si cela était nécessaire, visiter les terrains cultivés, prendre des notes, et, à la fin de l'année, on distribuerait des médailles à ceux des cultivateurs dont les produits seraient jugés les plus méritants. La Commission serait heureuse de s'associer à ce projet et ferait volontiers le travail qu'on lui demande ; mais, par cela même, elle se trouverait constituer un Jury, et elle craint de dépasser en cela les pouvoirs qui lui ont été donnés par la Société ; elle vient donc aujourd'hui demander l'autorisation nécessaire.

En résumé, Messieurs, nous avons été émerveillés de notre visite ; le succès ne nous paraît pas douteux. Là où l'eau a pénétré, végétation luxuriante ; où elle n'arrive pas, au contraire, aridité très-grande : des Seigles qui ont à peine 0m,50 de hauteur et dont la paille est maigre aussi bien que l'épi. Cela se comprend, dans un terrain siliceux qui chaque année rapporte à peine la rémunération des travaux faits par les cultivateurs.

Maintenant certaines personnes, sinon malveillantes, au moins ennemies de tout ce qui est nouveau, ont émis l'opinion qu'il y aurait danger pour l'hygiène publique dans cette masse d'engrais répandue dans la plaine. C'est une grande erreur : nous n'avons senti aucune odeur désagréable venant de l'eau qui coulait tout autour de nous ; d'ailleurs cela se comprend ; cet engrais liquide s'assimile promptement aux plantes, et les végétaux ayant la propriété de dégager de l'oxygène sous l'influence de la lumière (laquelle ne manque pas dans la plaine), ce serait donc plutôt une source d'assainissement pour les environs. Puis, que l'on pense aux gadoues de Paris qui sont enlevées chaque jour et amoncelées dans les environs, pendant plusieurs mois, avant d'être enfouies ; et aux bassins de Bondy dont les exhalaisons se font sentir jusqu'à Pantin, parfois même jusqu'à La Villette ! Voilà de vrais foyers pestilentiels contre l'existence desquels on ne saurait trop s'élever. Rien de pareil n'est à craindre dans l'exploitation dont il s'agit ici. Pour finir, nous vous dirons, Messieurs : Allez voir cela ; votre temps ne sera point perdu.

Juillet 1869.

TROISIÈME RAPPORT. — M. Siroy, *rapporteur*.

Messieurs,

Ainsi que cela avait été convenu, nous nous sommes rendus, le mercredi 28 juillet, dans la plaine de Gennevilliers. Etaient présents : MM. Laizier, Burel, Servant, Moynet, Moulin aîné, Gauthier, Forest, Lefillieul, Dagorno, Pageot et Siroy.

MM. Vivet et Crémont nous ont aidés par les renseignements qu'eux seuls pouvaient nous donner ; mais ils se sont abstenus d'émettre aucune opinion, voulant à juste titre concourir aux récompenses que la ville de Paris doit distribuer au mois d'octobre prochain. Nous avons numéroté les lots de terrain, sans nous inquiéter des noms des cultivateurs, que nous connaîtrons seulement à la fin du concours.

Le n° 1, lot de plantes pour la parfumerie, nous présente des Menthes magnifiques dans une partie et très-inférieures dans l'autre. Cette dernière partie a reçu très-peu d'eau et aucun résidu des bassins, tandis que l'autre a été abondamment pourvue de l'un et de l'autre ; du reste, cette différence se présente partout également ; nous n'y reviendrons donc pas, afin d'éviter des répétitions inutiles.

Le n° 2 est l'un des lots les mieux cultivés. Nous y avons surtout remarqué des Choux, des Haricots, des Pommes de terre, des Fraises, de l'Oignon jaune, tout cela en très-bon état.

Le n° 3 est assez bien, mais inférieur au précédent.

Le n° 4 est à peu près semblable ;

Le n° 6 de même.

Comme nous ne vous parlons aujourd'hui que des lots les plus marquants, il nous faut aller jusqu'au n° 20, qui est assez bien cultivé.

Le n° 22 également, peut-être même un peu mieux ; c'est une belle culture ; le n° 23 est un beau lot bien cultivé ; le n° 26 offre une belle culture comme le précédent ; le n° 29 est très-bien cultivé.

Le n° 30 est tout à fait remarquable ; on y voit des légumes variés, dans de très-bonnes conditions de culture.

Le n° 34 est aussi très-beau, même peut-être mieux encore que le n° 30. Le n° 36 est extra, tout à fait beau ; les légumes y sont variés, très-bien cultivés. Le n° 40 offre une très-belle culture de Navets, des Choux splendides, pesant jusqu'à 16 kilogrammes.

Pour le n° 42, il est tout à fait extra, cultivé hors ligne ; c'est ici qu'on peut juger l'engrais à sa juste valeur. Tous les produits y sont magnifiques : des Pois frais et verts comme au mois de mai, des plants d'Asperges, des Haricots à feuilles gaufrées, des Fraises, du Cerfeuil bulbeux en pleine végétation et déjà très-gros, des Pommes de terre d'une grosseur énorme, très-saines et tout à fait mûres : nous constatons avec plaisir le succès des Pommes de terre, car, l'année dernière, à Clichy, il y en a eu beaucoup de malades, et nous avions craint un instant que l'eau d'égout n'en fût la cause.

Le n° 43 est aussi l'un des mieux soignés, mais moins important que le précédent ; nous y avons surtout remarqué des Flageolets de Hollande de toute beauté, bien plus garnis de cosses que ceux à feuilles gaufrées qui se trouvent dans le lot à côté. Le n° 45 est planté de jeunes arbres de différentes essences. La plupart de ces arbres étaient malades il y a un mois ; ils sont maintenant en assez bon état, grâce à l'eau et aux bons soins qu'on leur a donnés.

Voilà ce que nous avions à vous dire sur l'ensemble ; nous constatons donc que, partout où la culture a été bien faite, on a obtenu de très-bons résultats. Malheureusement quelques lots sont mal ou même pas cultivés : on a semé, planté sans soins et sans intelligence ;

Nous espérons qu'en présence des succès obtenus par leurs voisins, ceux qui ont cultivé de la sorte soigneront mieux le terrain qui leur est confié, et qu'à l'avenir nous n'aurons que des louanges à donner à tout le monde.

Il nous reste à vous parler des parties entretenues par l'Administration elle-même. D'abord, à partir du réservoir jusqu'aux bassins, tout le long de la rigole, on a établi, à un mètre cinquante en contre-bas, une plate-bande plantée d'arbres fruitiers de différentes essences, puis sur le devant toutes sortes de fleurs variées, telles que *Pelargonium*, Réséda, *Aster*, Pétunias, etc. Les Pétunias surtout sont nombreux et d'un coloris magnifique ; on voit qu'ils sont bien nourris. Tout cela est très-propre, très-soigné, d'un joli effet et égaye la vue au milieu de ces légumes que nous apprécions bien à leur valeur, mais qui, par leur nature, offrent beaucoup de monotonie.

Une autre partie, près des bassins, est réservée aux légumes. Le tout est bien cultivé et en fort bon état; nous y avons même vu un très-beau Melon dont le parfum nous donnait la tentation de ne pas nous en tenir à le regarder; mais nous avions autre chose à faire. Cette partie, nous vous l'avons dit, est dans de très-bonnes conditions de culture; seulement là on a fait des couches; on a dû employer du fumier, et dès lors on y est un peu sorti du programme; il est vrai que cela n'a pas d'importance, l'administration se mettant en dehors du concours; seulement on a voulu montrer ce que l'on pouvait faire dans une plaine aride, avec quelques brouettes de fumier et de l'eau d'égout; eh bien! c'est tout simplement magnifique.

Voilà, Messieurs, le résumé de notre dernière visite. Nous vous tiendrons toujours au courant; mais, comme la dernière fois, nous dirons : Venez voir, à ceux qui ne sont pas encore venus. Personne ne doit rester indifférent à ces travaux.

Août 1869.

QUATRIÈME RAPPORT. — M. Siroy, *rapporteur*.

Messieurs,

La Commission nommée l'an dernier pour étudier les cultures faites avec l'eau d'égout s'est réunie, samedi dernier 9 octobre, dans la plaine de Gennevilliers. Etaient présents : MM. Laizier, Pageot, Gauthier, Lefillieul, Servant, le docteur Parnot, Fromentin, Moynet et Siroy. Plusieurs de nos collègues se sont adjoints à nous, comme les autres fois; ce sont : MM. Louesse, Gontier, Courtois-Gérard, Burel, Forest, Darche, Cormiol, Allazi, Gaudenzi, Martin, Cosnard, Lefèvre, Durchon. Cette fois on n'avait pas à apprécier la valeur de l'engrais; on sait parfaitement à quoi s'en tenir maintenant; le but de cette visite était de constater définitivement quels étaient ceux des cultivateurs qui avaient su le mieux en tirer parti. En première ligne nous avons placé le n° 42. Cela ne surprendra personne quand on saura que ce lot avait été confié aux soins de M. Vivet. Cet habile jardinier a donné depuis longtemps des preuves de son savoir-faire. Tous les produits de ce lot n'ont cessé d'être magnifiques pendant toute la saison. Le n° 30, cultivé par M. Fercot, lot d'une grande superficie, a donné de très-beaux résultats pendant tout l'été; le n° 36, cultivé par M. Loret, était un des beaux lots; le n° 34, cultivé par M. Pigeon, est très-bien soigné; le n° 2, cultivé par M. Nazé, a été trouvé aussi toujours en très-bon état; enfin le n° 40, cultivateur M. Félix, a été aussi regardé comme l'un des mieux tenus; MM. Fercot, Loret, Pigeon, Nazé et Félix viennent donc en seconde ligne après M. Vivet. Les cultivateurs les plus méritants après ceux que nous venons de signaler sont MM. Chapron, Crémont père, Masselin, Haudoyer, Chapelin, Crochot, François, Escoignard ; ces messieurs ont très-bien

cultivé les lots qui leur ont été livrés dans la plaine : il ne faut pas oublier que, n'étant pas habitués à l'emploi de cet engrais, ils ont dû chercher, modifier leur mode habituel de culture ; or, ils ont parfaitement réussi. Quant aux autres lots, il y en a encore bien quelques-uns qui ne sont pas sans mérite ; mais on n'a voulu récompenser que ceux qui étaient vraiment les plus dignes et dont les produits n'ont cessé d'être abondants et de bonne qualité.

Nous sommes allés ensuite visiter les cultures faites dans la partie réservée pour l'Administration. Elles ont été toute la saison et sont encore en ce moment parfaitement soignées. Nous regrettons que le jardinier de la Ville, le sieur Pourteau, soit placé hors concours, car il lui a fallu bien des soins et un travail bien entendu pour avoir en si peu de temps établi un jardin dans une plaine aussi aride que celle de Gennevilliers. Sur nos instances, MM. les Ingénieurs ont autorisé la Commission à proposer qu'une récompense spéciale soit allouée au sieur Pourteau pour la bonne tenue de son jardin, pour l'habileté avec laquelle il l'a disposé, aussi bien que pour la beauté des légumes qu'il a récoltés tout l'été.

Voulant nous rendre compte ensuite du résultat de l'irrigation dans la plaine, nous avons arraché, dans le champ voisin, dont une partie avait été arrosée tandis que l'autre ne l'avait pas été, 2 Betteraves jaunes, qui, prises dans la première partie, pesaient ensemble 16 kilog., tandis que 2 autres dans la partie non irriguée (*et nous avons choisi les plus grosses*) ne pesaient que 5 kilog. Pour les rouges, la différence était plus grande encore ; dans la partie irriguée, deux pesaient 21 kilog., et les 2 autres, prises dans la partie du champ privée d'eau d'égout, atteignaient seulement 4 kilog. Nous avons constaté un fait qui nous confirme une fois de plus que c'est bien à l'engrais que les Betteraves doivent cette grosseur extraordinaire ; n'ayant de nourriture qu'à la surface du sol, elles sont à peine enracinées à cinq centimètres, et en dehors elles ont une élévation de $0^m,60$ à $0^m,65$.

Ce champ est cultivé par M. Delpeut, d'Asnières. On peut vérifier nos assertions ; on verra que nous sommes au-dessous de la vérité ; car, en quittant le champ, nous avons trouvé des Betteraves plus grosses que celles qui avaient été pesées. Pour les Pommes de terre, nous avons eu un résultat à peu près semblable : six touffes arrosées de Pommes de terre Chardon ont donné 14 kilog. 500 ; 6 touffes de la même variété non arrosées n'ont donné que 1 kilog. 500.

Maintenant, Messieurs, nous pouvons résumer les travaux de la Commission : depuis 15 mois, elle s'est livrée à l'étude que vous lui avez demandée ; elle a rempli sa tâche avec plaisir ; toujours unanime dans ses appréciations, toutes les visites successives faites sur les terrains n'ont fait que confirmer l'opinion émise par elle tout d'abord, c'est-à-dire que l'on peut obtenir de beaux produits agricoles et horticoles par l'emploi d'une matière non-seulement perdue, mais qui est encore une source de miasmes et de gaz délétères très-funestes près d'un centre de population comme Paris ; aussi la Commission fait-elle des vœux pour que la ville puisse donner une extension plus grande à la distribution des eaux infectes qui font la désolation des habitants des bords de la Seine, bords charmants et fleuris chantés par les poëtes de tous les temps ; mais ceux qui, comme nous, ont vu l'embouchure de l'égout collecteur, diront : Les poëtes n'ont point passé par là.

Octobre 1869.

Séance du 25 novembre 1869.

RAPPORT *de la Commission des récompenses.*

Le 25 novembre 1869, à une heure et demie, la Commission des récompenses se réunit, sous la présidence de M. Pépin, l'un des vice-présidents honoraires de la Société, afin de statuer sur les propositions de récompenses qui ont été formulées par la Commission chargée de suivre et juger ensuite, quant à leur mérite relatif, les cultures potagères faites avec l'aide des eaux noires du grand égout collecteur.

Sont présents : MM. Pépin, président ; Bouchard-Huzard, secrétaire général ; Chauvière, Cottu, Durand aîné, O'reilly, Pigeaux, membres de la Commission des récompenses ; Boucher, Laizier, Robine, présidents des comités, adjoints à la Commission en cette qualité ; Moras, trésorier ; Duchartre, secrétaire-rédacteur, remplissant les fonctions de secrétaire en vertu du règlement.

M. Courtois-Gérard est seul absent. M. le premier vice-président Brongniart assiste à une partie de la séance et prend part à la discussion.

M. le Président expose que la Commission spéciale, après avoir suivi, pendant toute cette année, les cultures exécutées dans la plaine de Gennevilliers avec emploi de l'eau d'égout et en avoir constaté les résultats, à mesure qu'ils étaient obtenus, a proposé de décerner, avec l'assentiment et le concours de l'administration municipale, des récompenses de trois degrés aux cultivateurs qui ont le mieux réussi dans ces travaux entièrement nouveaux ; le troisième et dernier rapport de cette Commission, dans lequel étaient formulées ces propositions, a été lu, dans la dernière séance, à la Société, qui en a approuvé les conclusions. Ces propositions consistent à décerner :

1° Une médaille d'or à M. Vivet (Jean-Charles) ;

2° Six médailles d'argent aux jardiniers dont voici les noms, rangés par ordre de mérite, d'après la somme des points qui leur avaient été attribués dans les jugements successifs : MM. Fercot (Charles-Théophile), Loret (Hippolyte), Pigeon (Pierre), Félix, Nazé (Joseph), Pourteau ;

3° Huit mentions honorables à tout autant de cultivateurs dont les noms suivent, rangés dans l'ordre que leur assignent les appréciations de la Commission : MM. Chapron (Isidore), Crémont père, Masselin (Auguste), Audoyer (René-Jean), Chapelin, Crochot (Alfred), François, Escoignard.

La Commission des récompenses, après avoir reçu diverses informations de la bouche de M. Laizier, l'un des membres de la Commission spéciale, a cru devoir sanctionner de son vote les propositions qui lui étaient soumises. En conséquence, elle décerne :

Une médaille d'or à M. Vivet ;

Six médailles d'argent à MM. Fercot, Loret, Pigeon, Félix, Nazé, Pourteau ;

Huit mentions honorables à MM. Chapron, Crémont père, Masselin, Audoyer, Chapelin, Crochot, François, Escoignard.

Ces décisions ont été ultérieurement soumises au Conseil d'administration, qui, en les approuvant, leur a donné force de loi.

Extrait du COMPTE RENDU *des travaux de la Société impériale et centrale d'horticulture de France en 1869.*

Un nouveau système de culture, dans lequel l'eau des égouts de Paris et ses résidus servent d'engrais, ayant été essayé par l'administration municipale sur des terres à peu près stériles, dans la plaine de Gennevilliers, une Commission nombreuse, formée dans le sein du Comité de culture potagère, a été chargée d'en suivre pas à pas la mise en pratique et les résultats. Organe de cette Commission, à laquelle se sont adjoints pour toutes ses opérations plusieurs autres membres de notre Société, M. Siroy vous a soumis trois rapports successifs dans lesquels ont été mis en pleine lumière les beaux résultats de ces essais. Vous avez même eu sous les yeux, dans plusieurs de vos séances, de magnifiques produits potagers obtenus dans ces conditions toutes nouvelles.

Signé : DUCHARTRE,
Membre de l'Institut, Secrétaire-Rédacteur de la Société.

Extrait du RAPPORT *sur les travaux du Comité de culture potagère en 1869.*

Une seule prime de première classe a été donnée à M. Vivet pour un apport de très-beaux légumes variés, venant de la plaine de Gennevilliers; cet horticulteur a obtenu en outre deux primes de deuxième classe et une troisième pour des légumes de la même provenance.

Signé : SIROY, rapporteur.

LETTRE *au délégué du gouvernement, à l'Administration du département de la Seine et au Ministre de l'agriculture et du commerce.*

Janvier 1871.

Monsieur le Délégué,
Monsieur le Ministre,

La Société centrale d'horticulture de France prend la liberté d'appeler votre bienveillante sollicitude sur une question qui mérite aujourd'hui plus que jamais l'attention de l'administration municipale.

Les eaux des égouts de Paris, chargées des détritus de toute sorte qu'elles ont ramassés sur les voies publiques et dans les maisons particulières, constituent un riche engrais, qui va se perdre dans la Seine à Asnières et à Saint-Denis, en anéantissant la matière fertilisante et infectant au loin les rives du fleuve. Depuis deux ans, des essais sur l'utilisation agricole de ces eaux ont été tentés à Clichy et dans la plaine de Gennevilliers. La Société d'horticulture a suivi ces essais avec une attention soutenue, attestée par les rapports et les procès-verbaux ci-joints; pour elle, la démonstration est faite; un sol aride a été transformé en quelques mois en une terre des plus riches; des légumes vraiment magnifiques

ont été soumis à l'appréciation de notre Comité des cultures potagères et mérité sa constante approbation; dans de nombreuses visites faites par nos commissions sur les lieux, aucun inconvénient n'a pu être constaté au point de vue de la salubrité, et la Société a vu avec plaisir un grand nombre de cultivateurs de la plaine adopter sans crainte l'emploi des eaux d'égout pour la culture de leurs terres. La guerre, avec ses malheurs, est venue porter le trouble dans une opération qui se développait chaque jour; la Société d'horticulture regretterait profondément que l'administration municipale s'arrêtât au moment de la paix dans l'heureuse voie suivie jusqu'ici. Il reste deux mille hectares de terres stériles à fertiliser dans la presqu'île de Gennevilliers; il reste un vaste et splendide jardin maraîcher à créer en ce point, à la porte de la capitale; il reste en même temps, par l'utilisation même des détritus d'égout, à réparer une injustice commise au détriment des riverains, qui de Clichy à Argenteuil et Marly ont vu subitement altérer les eaux dont ils avaient la libre jouissance.

Au moment où l'alimentation publique va présenter de hautes difficultés pour plusieurs années, au moment où le bien-être des classes nécessiteuses va réclamer l'intérêt de tous, la Société a pensé que vous voudriez comme elle, Monsieur le Délégué, sauvegarder une branche précieuse de fortune pour notre malheureuse banlieue et que vous prêteriez votre intelligent appui à une œuvre qui est à la fois une réparation et un bienfait pour les communes nord du département de la Seine.

C'est dans cette pensée, Monsieur le Délégué, que, dans sa dernière séance, la Société a émis le vœu suivant, qu'elle soumet à votre haute appréciation:

La Société centrale d'horticulture de France,

Vu les essais faits par la ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout;

Vu les rapports de ses commissions et les présentations de produits divers, spécialement de légumes;

Vu la perturbation apportée dans les cultures de la banlieue par l'invasion,

Emet le vœu que l'Administration municipale continue et développe l'utilisation agricole de ses eaux d'égout, et étende les bienfaits de cette utilisation à toute la presqu'île de Gennevilliers, en assurant ainsi l'assainissement de la Seine.

Le vice-président de la Société,
Signé: AD. BRONGNIART, de l'Institut.

Extrait des COMPTES RENDUS *de l'exposition tenue par la Société centrale d'horticulture de France du 10 au 14 octobre 1874.*

I. — SECTION DES FRUITS, par M. BUCHETET.

M. Forest nous a montré, par une belle collection de Poires et de Pommes, que le genre de culture par l'eau d'égout, employée à la colonie d'Asnières, n'est pas moins favorable aux fruits qu'aux légumes et aux plantes, et qu'il faut que certaines personnes soient dotées d'un palais tout autrement conformé que celui du commun des mortels, pour retrouver dans la pulpe des fruits ainsi cultivés le goût de l'eau bienfaisante qui fortifie les arbres.

Extrait des COMPTES RENDUS *de l'exposition tenue en automne par la Société centrale d'horticulture de France.*

II. — SECTION DES LÉGUMES, par M. SIROY.

N° 8. M. Joliclerc : Lot de beaux légumes de saison cultivés dans la plaine de Gennevilliers, à l'aide de l'eau d'égout; tous ces produits sont très-beaux.

Nous remarquons surtout des Cardons très-forts, sept variétés de Choux, des Choux-fleurs, des Radis noirs et gris, des Betteraves d'un volume énorme, le tout en très-bonne culture. Quelques produits ne faisant pas partie des plantes potagères étaient là pour démontrer la puissance de l'eau d'égout, tels que du Chanvre, du Lin très-grand, des Roseaux (*Arundo Donax*) de quatre mètres de hauteur. Ce lot a obtenu une médaille de vermeil.

N° 9. Ce lot a été exposé par l'administration des eaux de Gennevilliers, avec la collaboration de plusieurs cultivateurs de la plaine se servant de l'eau d'égout comme engrais. J'aurai peu de chose à vous dire sur la valeur de cette eau ; plusieurs rapports ont été faits avant la guerre; beaucoup d'entre vous ont visité l'exploitation. Il n'y a rien de changé, si ce n'est que l'extension donnée est bien plus considérable et ne rencontre pas l'opposition des premiers jours.

Les bassins ne sont plus utilisés; c'est au sol et à la végétation que l'on doit l'épuration actuelle ; la totalité des matières suspendues dans l'eau se dépose dans les rigoles, d'où l'on peut les extraire pour s'en servir comme d'un engrais puissant. Les visiteurs de l'exposition s'arrêtaient avec intérêt devant ce lot dont les produits vraiment remarquables excitaient leur curiosité. A côté de toutes ces plantes potagères, dont l'énumération serait trop longue et que vous avez, du reste, certainement remarquées, étaient joints quelques spécimens de fleurs et de fruits, afin de montrer tout ce qu'on peut obtenir avec cette eau infecte qui jusqu'à présent n'avait servi qu'à empoisonner la Seine. Le jury a accordé, comme récompense exceptionnelle, un diplôme d'honneur.

Extrait de la LISTE DES RÉCOMPENSES *accordées par le Jury de l'exposition tenue par la Société du 10 au 14 octobre 1874 dans son hôtel, présentée par* M. B. VERLOT, *secrétaire général adjoint de la Société.*

Médaille de vermeil à M. Joliclerc. — Légumes cultivés dans la plaine de Gennevilliers et arrosés à l'eau d'égout.

Diplôme d'honneur décerné à la ville de Paris. — Un lot de légumes divers provenant des cultures faites dans la plaine de Gennevilliers, à l'aide des eaux d'égout.

LETTRE *à M. le président et MM. les membres du conseil municipal de Paris.*

MESSIEURS,

La Société centrale d'horticulture de France n'a pas cessé, depuis 1868, de prendre le plus vif intérêt aux expériences d'épuration et d'utilisation des eaux d'égout. Une nombreuse série de rapports, signés par des commissions spéciales, a confirmé de plus en plus l'opinion, aujourd'hui généralement admise, que le seul moyen véritablement pratique de désinfecter les fleuves et d'enrichir notre sol consistait à appliquer les eaux vannes, sous forme d'irrigations, à la grande culture aussi bien qu'à la culture maraîchère. Les nations étrangères qui nous ont précédés dans l'étude de cette grave question abandonnent aujourd'hui les moyens artificiels de décantation ou d'épuration chimique pour recourir aux procédés plus économiques et plus efficaces appliqués dans la plaine de Gennevilliers. Elles sont surtout frappées des avantages que nous offrent les plaines sablonneuses situées en aval de la Seine et formant d'immenses filtres naturels, destinés à utiliser les résidus de la capitale qui vont devenir une source de richesse agricole au lieu d'être, comme précédemment, une cause permanente d'infection.

Témoin des efforts tentés par l'Administration municipale pour résoudre un des plus graves problèmes d'hygiène publique, et convaincue qu'il est de son devoir d'apporter le tribut de ses lumières sur la question, au point de vue de la culture du sol, la Société centrale d'horticulture apprend avec le plus vif intérêt que le Conseil municipal projette l'extension des conduites de Gennevilliers dans les vastes plaines de Bezons et de Sartrouville ; elle émet très-respectueusement le vœu que ce magnifique projet soit mis à exécution pour compléter le grand œuvre de désinfection de la Seine, et elle nomme une Commission composée de :

MM. Hardy, Directeur du potager national de Versailles et de l'Ecole d'horticulture, *Président;*

Rivière, jardinier en chef du Luxembourg;

Dr Jeannel, médecin-inspecteur des armées;

Siroy, secrétaire du Comité des cultures potagères;

Laizier, président de la Société de secours mutuels des maraîchers du département de la Seine;

Vivet, horticulteur;

Forest, horticulteur, professeur d'arboriculture;

Chevallier, horticulteur à Montreuil;

Ch. Joly, vice-président de la Société d'horticulture, *secrétaire.*

Cette Commission est spécialement chargée de se tenir à la disposition du Conseil municipal pour lui donner tous les renseignements désirables au point de vue horticole.

Pour le président de la Société,
B. VERLOT, secrétaire général adjoint.

Paris, le 11 novembre 1875.

ANNEXE N° 3

SOCIÉTÉ DES AGRICULTEURS DE FRANCE

SÉANCE DU 17 MARS 1876.

RAPPORT *présenté au nom de la 5e Section (Horticulture) sur les irrigations des plaines d'Asnières, Gennevilliers, etc., par les eaux d'égouts de Paris.* — M. MICHELIN, *rapporteur.*

MESSIEURS,

Des engrais de toute sorte et d'une efficacité notoire sont produits dans les agglomérations urbaines, et la Société des Agriculteurs de France, qui a pour principe de mettre à profit tous les moyens propres à exciter la puissance végétative du sol, se préoccupe avec une vive sollicitude de recommander et de favoriser l'emploi des matières solides, comme des liquides, qui sont de nature à fertiliser les champs.

Or, l'eau des égouts de la Ville de Paris, qui convergent vers cette rivière souterraine à aquelle on donne le nom d'*égout collecteur* et qui se jette dans la Seine un peu en aval du pont d'Asnières, contient de précieuses ressources dont il importe de tirer parti ; d'un autre côté, ces eaux, chargées de matières en suspension et en dissolution, envasent le lit de la Seine jusqu'à une grande distance et y entretiennent un foyer de putréfaction croissant sensiblement, menaçant les populations riveraines, qu'il prive de liquide potable et qu'il est urgent de faire disparaître en rendant au fleuve sa limpidité normale.

Cet élément d'insalubrité est bien connu ; il est là, sous les yeux des Administrateurs municipaux, des fonctionnaires de la Ville de Paris et des hommes éclairés par les sciences, qui tous s'en préoccupent et s'en inquiètent ; il donne lieu à des études et à des essais, non-seulement à Paris et en France, mais aussi à l'étranger; il importe de trouver la solution du problème, c'est-à-dire d'absorber le cours d'eau infect, sans qu'il puisse devenir nuisible.

Dès le commencement a surgi l'idée que cette nappe d'eau, si riche en principes fertilisants, devait profiter à l'agriculture ; mais on ne fut pas de suite fixé sur la manière de l'employer. La Ville de Paris construisit des bassins où elle fit essayer la décantation ou la clarification par les procédés chimiques : on obtint un résidu solide, une sorte de terreau d'un bon usage ; mais le moyen, tantôt insuffisant pour la purification du liquide, tantôt trop lent et toujours trop dispendieux, fut jugé impraticable et définitivement abandonné au point que je n'ai plus à en parler.

L'arrosement immédiat du sol en culture avec l'eau prise à la sortie du grand canal parut à tous égards le modèle le plus économique, le plus efficace, le plus expéditif et j'ajouterai le seul qui pouvait s'appliquer sur une aussi vaste échelle, à la condition qu'il se trouvât à la portée du cours d'eau un terrain qui, par sa nature, fût propre à absorber le liquide et dont l'étendue fût en rapport avec le volume de la nappe. Tout cela s'est rencontré dans la presqu'île de Gennevilliers, à la sortie de l'égout ; l'arrosement y a été pratiqué depuis plusieurs années, et, partout fécondant et profitable, il a produit d'excellents résultats particulièrement sur les cultures *maraîchères*, qui demandent plusieurs récoltes au sol dans le courant de chaque année, et votre cinquième section, frappée des beaux produits qui ont été apportés depuis plusieurs années par les cultivateurs de la presqu'île dans les expositions de la Société centrale d'horticulture, éclairée par les nombreux rapports émanant de commissions des plus compétentes, qui ont suivi avec attention et intérêt les fruits de ces cultures, instruite elle-même par un certain nombre de visites que ses membres firent pendant l'année qui vient de s'écouler, votre cinquième section, dis-je, a cru qu'il était de son devoir de vous renseigner sur les richesses horti-

coles que procure une opération qu'avant tout la salubrité commande, comme d'appeler votre sanction si autorisée et vos encouragements sur un mode de culture qui doit être à la fois un bienfait au point de vue hygiénique et une source de bénéfices pour toutes les villes et les populations rurales qui les avoisinent.

Notre section, Messieurs, n'entend pas traiter ici des travaux de la partie d'art qui ne sont pas de sa compétence ; elle sait que vous avez été à plusieurs reprises parfaitement instruits sur les systèmes des arrosements par les rapports de notre collègue M. Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées, spécialement attaché au service d'assainissement de la capitale, et notamment par ceux insérés dans les annuaires de la Société des Agriculteurs de France, en 1873, page 577, en 1874, page 81, et en 1875, page 413, sans compter tout ce qui a été dit depuis plusieurs années sur ce sujet dans nos séances.

Toutefois, je crois utile de retracer ici les points principaux sur lesquels repose le mode d'exécution, ce qui au résumé me mettra à même de vous faire connaître les accroissements qui ont été apportés dans la distribution des liquides fécondants par les travaux récents, et en même temps la situation progressive de cette utile et intéressante exploitation.

Les eaux des égouts arrivent à Clichy et à Saint-Ouen, les premières par le grand collecteur parisien et les secondes par un canal qui part de La Villette. La pente naturelle du terrain suffit pour amener les eaux de La Villette à la hauteur du pont de Saint-Ouen, mais il n'en est pas de même à Clichy, où l'eau du collecteur doit être élevée à une hauteur d'environ 12 mètres pour traverser la Seine dans des tubes de 1m,10 de diamètre fixés sous les trottoirs du pont de Clichy et de 0m,60 sous ceux du pont de Saint-Ouen. Une machine à vapeur d'une force de 150 chevaux suffit aujourd'hui pour alimenter les conduites d'arrosement, qui emploient de 5 à 7 millions de mètres cubes d'eau par an, pris tant au grand cours d'eau de Clichy qu'à la dérivation de Saint-Ouen ; notons que cette quantité représente environ le dixième du cube total, mais que de superbes et puissantes machines, dont la construction est en ce moment très-avancée, fourniront au printemps prochain une force de 400 chevaux-vapeur qui permettra d'élever près de la moitié des eaux déversées à Clichy.

La force des machines à vapeur a été successivement la suivante :

1867-1868.	4	chevaux-vapeur.
1869 à 1873	40	id.
1873 à 1876	150	id.
1876.	400	id.

Et pourquoi, Messieurs, ce déploiement de force motrice, lorsque les besoins actuels de la culture semblent satisfaits? La réponse est facile et découle de la situation intolérable créée par cette colossale concentration d'eaux insalubres faite au grand profit de l'assainissement de la capitale ; le mal n'est que déplacé ; il faut maintenant attaquer la masse liquide, la soustraire au fleuve que d'aucun droit on ne peut empoisonner ; il faut répandre sur une vaste étendue ces eaux riches d'engrais qui par une combinaison providentielle, d'impures et nuisibles qu'elles sont, perdront tout caractère malfaisant et seront une source de produits jusqu'ici inconnus, dont vous pourrez entrevoir la portée lorsque je vous citerai les prix de location par hectare, montant de 90 francs à 300 francs et jusqu'à 500 francs et au-dessus, et on peut dire en taux officiel à 500 francs, puisque, par un vote approbatif du Conseil municipal de Paris, des terrains appartenant à la ville ont été loués moyennant 550 francs par baux.

Or, après des discussions approfondies, savantes et auxquelles l'importance du sujet donnait une grande utilité, l'opinion se fixe sur l'emploi exclusif des eaux des égouts dans leur état naturel comme engrais, et MM. les Ingénieurs chargés du service ont conçu le projet de continuer les canaux d'irrigation dans l'espace compris entre Clichy et l'extrémité de la forêt de Saint-Germain, et enveloppant les plaines de Gennevilliers, Nanterre, Bezons, Sartrouville, Achères, pour répandre leurs eaux dans ce long

parcours, et achever l'œuvre de fécondité à ce point placé entre Maisons-Laffitte et Conflans-Sainte-Honorine. On ne peut rencontrer un sol qui soit plus propre à l'application du système ; il est très-plat, très-perméable, composé de 70 à 80 pour cent de résidus siliceux ; il offre un tamis, un filtre naturel auquel ne peut résister l'eau de couleur brune, qu'il reçoit à la surface, et dont la Commission de la 5e section a pu constater l'irréprochable limpidité, en observant quelques filets apparents qui s'écoulent vers la Seine.

Dans sa séance du 2 mars dernier, le Conseil municipal de Paris a décidé que le projet en question serait soumis à l'enquête en vue de l'expropriation pour utilité publique. Aussi, au moment où la question prend de telles proportions, il a paru à votre section d'horticulture de toute importance de la soumettre à votre attention et à celle des cultivateurs, qui seront d'autant plus portés à accueillir ce mode d'engrais qu'ils seront mieux renseignés sur le parti qu'on peut en tirer; elle a cru en un mot de son devoir de concourir à la publicité de ces leçons de l'expérience; permettez-moi donc, Messieurs, de vous ramener à la plaine de Gennevilliers et Asnières, et d'en suivre avec vous les détails.

La Ville de Paris, propriétaire d'un lot de 7 hectares vers la rive de la Seine du côté du territoire d'Asnières, n'a conservé pour champ d'essai et d'expériences diverses qu'une superficie approximative de trois hectares, munie de canaux d'irrigation; elle envoie le surplus des eaux vannes sur une superficie considérable à des cultivateurs propriétaires ou locataires du sol, qui les accueillent librement et les emploient à leurs risques et périls.

Nous examinerons les produits qu'on obtient particulièrement dans les jardins maraîchers, où les cultures superposées procurent plusieurs récoltes dans la même année. Ce qui frappe à première vue dans cette plaine de Gennevilliers dont le sol est semblable à ses carrières où l'on extrait le sable et les cailloux, c'est la variété des cultures qu'on y aborde résolûment et avec une confiance justifiée par les résultats, culture des végétaux qui pour le plus grand nombre exigent des terrains de bonne qualité. Ainsi les fruits à côté des légumes, les pépinières à côté des fleurs, les fourrages, les racines, les céréales à côté de quelques plantes médicinales ou utiles à la parfumerie.

La progression de ces cultures s'est effectuée librement dans les proportions suivantes :

En 1869	7	hectares
1870	22	»
1872	50	»
1873	80	»
1874	115	»
1875 (décembre)	177	»

Cette manifestation émanant de l'intérêt privé est un témoignage en faveur de la réussite du système, qui est d'un grand poids.

Je ne crois pas être exagéré en parlant de la grande variété des cultures entreprises; on y voit en effet carottes, cerfeuil bulbeux, navets, pommes de terre, radis, salsifis, échalotes, ail, oignons, asperges, poireaux, choux, choux de Bruxelles, oseille, persil, salades, choux-fleurs, artichauts, fraisiers, fèves, haricots, pois, etc.; enfin, un terrain de plus d'un hectare employé par un marchand fleuriste de Paris, qui alimente son magasin de fleurs et de plantes d'ornement avec autant de succès que d'abondance.

Les récoltes obtenues sont remarquablement belles dans tous les genres; la Section l'a constaté sur place; elles sont en faveur à la halle de Paris, où elles ont un débouché facile et assuré; elles ont été constamment suivies année par année par une Commission pour ainsi dire permanente de la Société centrale d'horticulture de France; elles ont motivé pour les obtenteurs, dans de nombreuses Expositions, des récompenses de premier ordre; aussi elles procurent facilement un produit brut qui oscille entre 4.500 francs et 8.000 francs l'hectare pour les cultures exclusivement maraîchères concentrées, et 3.500 francs et 5.000 francs pour les parcelles sises en plein champ et isolément consacrées aux cultures maraîchères.

Les chiffres comparatifs suivants donneront une idée de la plus-value de rendement acquise par les parcelles irriguées; l'examen a porté sur une centaine environ :

	SUR TERRAIN IRRIGUÉ.	SUR TERRAIN NON IRRIGUÉ.
CÉRÉALES...	Blé, de 27 à 50 hectolitres. Seigle, de 16,000 à 26,000 kil. (en vert).	—— de 5,000 à 8,500 kil.
PRAIRIES ...	Luzerne, de 64,000 à 120,000 k. (en vert).	—— de 11,000 à 17,000 kil.
	Ray-grass et herbes diverses, 133,000 kil.	—— 14,500 kil.
RACINES....	Betteraves à bestiaux, 116,000 kil.	—— 48,000 kil.
—	Pommes de terre, 250 à 290 hectolitres.	—— 165 hectolitres.

Avant qu'on pût avoir le secours des irrigations, on ne pouvait récolter dans cette plaine aride et ingrate le blé, les carottes, les choux, les artichauts, l'absinthe, la menthe, tandis qu'aujourd'hui on y réalise par hectare à peu près les sommes suivantes :

Choux, de 3,000 à 3,750 francs;
Asperges (griffes), 3,700 francs;
Betteraves à bestiaux, de 1,200 à 4,000 francs;
Luzerne, de 800 à 1,000 francs;
Pommes de terre, de 700 à 1,000 francs;
Menthe, de 2,500 à 4,000 francs;

En présence des faits, il ne paraît pas possible de mettre en doute l'immense avantage qui attend les propriétaires ou cultivateurs qui veulent entreprendre la culture par la voie des irrigations. Jusqu'ici les eaux ont été données gratuitement à ceux qui en usent à l'année; on exige la promesse d'une redevance de 50 francs en moyenne par hectare de ceux qui demandent une concession à long terme. — Et pour l'exécution, aucune difficulté, aucune complication, aucun matériel, aucune dépense. Des conduits en poterie ou en maçonnerie font parcourir au cours d'eau les territoires où ils doivent porter la fécondité; aux rigoles principales se rattachent des rigoles de distribution en terre qui se ramifient à leur tour et se terminent dans chaque parcelle en simples raies tracées avec la charrue ou la bêche; ces dernières, destinées à l'arrosement du sol, sont fournies selon la volonté ou les besoins du cultivateur ; on ne voit nulle part d'eau stagnante en état de fermentation et infecte. Une seule précaution a été nécessaire : celle de niveler le terrain et de le diviser en planches très-étroites partagées par les raies creuses qui doivent favoriser l'arrosement souterrain et sont changées successivement elles-mêmes, afin que les conditions à l'égard de l'engrais deviennent les mêmes sur toute l'étendue du terrain.

Parmi les végétaux que l'engrais liquide a permis d'introduire dans cette terre transformée, on peut citer l'osier, auquel on voit des pousses de trois mètres de hauteur, puis encore les asperges, qui, plus fortes en un an que partout ailleurs, fournissent leur récolte après deux ans de plantation. Enfin, à la séance du 27 juin 1872 de la Société d'horticulture, un cultivateur de la plaine avait apporté deux artichauts pesant chacun plus de deux kilogrammes et mesurant $0^{m},80$ de tour, ceux de la même planche ayant pu être vendus 2 francs pièce.

Une Commission nommée par le Ministre de l'Agriculture pour décerner des récompenses aux cultivateurs de la plaine de Gennevilliers ayant justifié du meilleur emploi des eaux d'égout constatait des rendements à l'hectare de 50.000 kilos de carottes, de 80.000 kilos de betteraves, de 15.000 kilos de haricots, de 75.000 kilos de choux, de 9.000 kilos d'épinards, de 60.000 têtes d'artichauts, etc. Dans un autre cas, cette Commission signalait 31.000 kilos de menthe d'une valeur de 5.000 francs, sur une superficie de deux hectares; un hectare en griffes d'asperges de deux ans rapportait 2.000 francs; un hectare en pommes de terre a fourni 2.000 francs, et, sur cette récolte, une de choux, de navets et de carottes a rapporté 600 francs. Enfin, d'après un compte tenu avec la plus grande précision, un terrain de 95 ares 17 centiares, cultivé en jardin potager légumier pour le compte de la ville de Paris par un jardinier à ses gages, a rapporté en moyenne, d'après un calcul fait sur quatre années, pour une valeur brute en argent de 10.021 francs.

Je pourrais donner plus d'extension à ces citations prises un peu au hasard; elles suffiront pour vous faire entrevoir les ressources que contient ce sol perméable soumis à l'irrigation. Dans cette plaine maraîchère, on circule au milieu de cours d'eau noirâtres qui ne laissent aucune odeur appréciable; on voit partout une végétation luxuriante, et on se demande comment cette organisation salutaire et hautement avantageuse ne se développe pas de manière à absorber la totalité du cube d'eau rejeté par les égouts de Paris, comment un exemple aussi concluant n'est pas suivi par toutes les grandes villes qui pourraient procurer à la culture des engrais aussi efficaces.

Votre cinquième section vous présente une question qui est étudiée et à l'ordre du jour. Je crois, Messieurs, que tout autre détail serait superflu et que vous serez convaincus de l'utilité qu'obtiendront les encouragements que vous donnerez aux cultivateurs qui verront s'avancer dans leurs plaines ces petits cours d'eau chargés de principes fertilisants : ils auront besoin de confiance, et ils en puiseront une bien puissante dans l'opinion qu'énoncera la Société des Agriculteurs de France, qui proclamera une fois de plus ses principes sur l'utilisation des engrais.

« Au nom de la cinquième section, celle de l'horticulture, j'ai l'honneur de vous proposer de créer un prix de MILLE FRANCS à décerner pour l'exploitation, en France, de cultures maraîchères, fruitières, arbustives ou florales, sur des terrains fécondés par les eaux des égouts à l'exclusion de tout autre engrais, qui auront été jugées les plus importantes et les mieux entendues. »

Ce prix pourra être donné en l'année 1878, s'il y a lieu.

Le Secretaire de la 5e section,

Michelin.

Séance du 18 mars 1876.

Extrait des PROCÈS-VERBAUX. — *Rapport de la 5e Section (horticulture et plantes arbustives).*

Ce jourd'hui dix-huit mars mil huit cent soixante-seize,

. . . .

M. Duchêne a présenté à la réunion de ce jour un membre étranger à la section, auteur d'une brochure traitant de la question des Eaux des égouts et des vidanges, qui, signalant de graves inconvénients qui seraient attachés au système des irrigations directes par le liquide sortant de l'égout, propose des moyens chimiques qui, attaquant la masse entière de l'égout, opéreraient la décantation et la clarification des eaux, ne les rendraient à la Seine ou à la culture qu'après les avoir dégagées de toutes les matières qui pourraient

contenir des principes fertilisants et seraient livrés au commerce sous la forme solide affectée généralement aux engrais.

L'auteur de la brochure, développant son système, reproche à celui proposé par les Ingénieurs de la Ville de Paris de forcer les cultivateurs à recevoir les liquides fertilisants avec un excès de quantité qui leur deviendra préjudiciable, de causer la corruption des nappes d'eaux souterraines alimentant les puits, d'introduire dans le pays une cause permanente d'insalubrité, de charger le sol de détritus qui incessamment le rendront imperméable, et enfin d'entreprendre un moyen d'absorption qui fera défaut à certaines parties de l'année, lorsque les végétaux n'auront pas besoin d'arrosement, position qui, dans les moments d'encombrement, obligera l'Administration à reprendre de nouveau la Seine comme déversoir et à faire renaître un mal dont tout le monde s'accorde pour chercher la suppression.

Comme dernière considération, les légumes produits par ce sol surchargé d'eau infecte sont mauvais au goût, et les fourrages offerts aux bestiaux ne sont pas nutritifs et d'ailleurs sont repoussés par eux.

Les Membres de la section sont tout d'abord frappés des erreurs de fait qui, faisant la base de l'argumentation du préopinant, l'entraînent nécessairement dans des conclusions que des renseignements plus exacts doivent, on doit l'espérer, modifier.

Sans pouvoir opposer instantanément des chiffres qui redresseraient, on n'en doute pas, quelques-unes des assertions de l'auteur de l'opuscule, on peut dire que les fonctionnaires de la Ville chargés du Service des eaux et égouts n'ont jamais entendu que les propriétaires ou locataires du sol seraient obligés à faire usage des concessions d'eaux non plus qu'à en recevoir des quantités qui excéderaient leurs besoins ; il est notoire que la plus grande liberté règne du côté des cultivateurs, ce qui du reste tourne à la louange du procédé, puisque, l'irrigation ayant porté il y a peu d'années sur 7 hectares, elle a été étendue, en 1875, à 170 hectares, sur la demande des concessionnaires, forcément entraînés par les résultats frappants qui sont sous leurs yeux.

Depuis l'origine, la Société centrale d'horticulture de France, dont les Membres de la section font presque tous partie, a observé, par l'organe de commissions pour ainsi dire *permanentes* et composées d'hommes de la plus incontestable compétence, tous les résultats obtenus dans les essais horticoles qui ont répandu la lumière sur cette question qu'on regarde comme résolue, au point de vue pratique, dans le monde horticole de Paris, sous le rapport de la beauté des produits, de leur qualité quant au goût, des avantages du rendement, comme de la certitude du placement, lorsqu'il s'agit de l'écoulement des récoltes. En affirmant la qualité des végétaux propres à la nutrition des hommes aussi bien qu'à celle des animaux, il convient d'expliquer que les liquides ne doivent pas être mis en contact avec la partie aérienne des plantes, mais seulement avec leurs racines.

Il n'y a pas dans l'espèce de question horticole qui ait appelé une attention plus anxieuse et plus soutenue, d'opération de culture appartenant à notre actualité qui ait été suivie avec une plus grande sollicitude, aussi bien par les délégations officielles que par les horticulteurs agissant individuellement ; or, de ce côté, jamais il ne s'est présenté d'objections qui aient pu résister à l'évidence.

Les eaux sont essentiellement courantes et ne laissent pas, en quelque saison que ce soit, d'odeur assez appréciable pour être incommode ; aucune stagnation n'ouvre la voie à la fermentation aérienne ; les effets de celle qui s'opère sous l'enveloppe du sol cessent d'être nuisibles sous l'influence des racines accumulées des végétaux, et les membres très-nombreux de la Société d'horticulture qui ont eu des rapports de plusieurs années avec des cultivateurs attachés à la plaine de Gennevilliers et d'Asnières n'ont jamais eu de données de quelque valeur sur la condition d'insalubrité qui est parfois mise en avant et que les membres de la section déclarent unanimement ne leur avoir jamais été sérieusement prétextée et encore moins démontrée, dans une fréquentation des hommes et des lieux qui pour eux remonte à plusieurs années. A leurs yeux, l'entreprise horticole est un

bienfait, en ce qu'elle concourt à l'anéantissement d'un *fléau* auquel elle substitue une richesse agricole, sous la seule condition que la culture *maraîchère* ou toute autre équivalente par la *multiplicité* des façons données à la terre sera pratiquée.

La question étant supposée comme favorablement jugée sous son côté horticole, il reste à l'examiner à un point de vue auquel on sera dans une certaine limite autorisé à constater la compétence de la cinquième section. Ses membres, sans entrer en quoi que ce soit dans une discussion scientifique, se croient cependant en mesure d'émettre une opinion sur quelques objections reposant sur des données générales passées dans la notoriété.

La nature ne pouvait mieux favoriser le système d'emploi projeté qu'en plaçant à la bouche de l'égout collecteur un terrain siliceux à grande profondeur, qui présente pour la clarification le meilleur tamis, le filtre le plus efficace qu'on pourrait imaginer, et qui permettra de fonctionner sur une immense échelle, dont l'auteur de l'ouvrage cité semble ignorer toute l'étendue.

Oui, peut-être, à la longue, ce sol qui aujourd'hui semble fait tout exprès pour absorber des eaux vannes finira par se surcharger de résidus compactes qui neutraliseront sa perméabilité, aujourd'hui providentielle; mais ce temps de transformation n'est pas arrivé; s'il arrive, on avisera en faisant appel à la science, au génie industriel, et, s'il surgit un mal sans remède, on portera l'irrigation plus loin sans être obligé sans doute de porter le canal infect à la mer, ainsi qu'on l'a proposé. On peut d'ailleurs espérer que la culture maraîchère contribuera puissamment à éloigner l'obstacle, si elle ne l'empêche pas : elle absorbe des quantités d'eau relativement considérables, elle exige un mouvement de la terre si souvent répété qu'elle sera toujours là, la bêche en avant, pour empêcher le sol de *s'encrasser*.

L'auteur de la brochure voit d'avance les ingénieurs de la ville dominés, surchargés par la masse liquide, manquant de débouchés pour l'employer, rencontrant toujours l'insuffisance dans la consommation et surtout une plus caractérisée au moment des récoltes, qui réduira sensiblement les besoins d'irrigation. Or, malgré les assertions de leur contradicteur, les membres de la section demeurent convaincus que l'obstacle redouté doit être bien plus à craindre pour les chimistes qui auront entrepris de faire passer dans des bassins échelonnés ce torrent fougueux qui, avant de retourner au fleuve, aurait dû subir la décantation, la manipulation, des opérations enfin qui exigent de l'espace et du temps.

Certes, un système, pas plus que l'autre, ne pourra être assuré de ne jamais avoir recours dans des circonstances exceptionnelles au fleuve comme déversoir; il serait téméraire de se vanter de ne pas rencontrer d'obstacle dans tout système qu'on adoptera; il serait prétentieux de soutenir qu'on trouvera la perfection en entreprenant le système de l'irrigation directe; mais, ce qui est incontestable, c'est que le mode proposé paraît le plus simple et le plus profitable pour l'horticulture, qu'il n'exclut en rien la consommation qui pourra être faite par la chimie industrielle; qu'il importe, pour la sécurité publique, que les prises d'eau soient librement abordables par le plus grand nombre de consommateurs qu'il sera possible; que la masse liquide est là qui empoisonne la Seine, et qu'il y a urgence de détruire au plus vite la source d'infection contre laquelle on réclame à si juste titre, en profitant avant tout de l'expérience acquise depuis plusieurs années dans la destination horticole, sans désespérer que de nouveaux perfectionnements ne viennent avec le temps atténuer ou détruire les inconvénients de détail que la contradiction, qui a toujours son effet utile, peut signaler aujourd'hui.

Par les motifs développés dans le présent procès-verbal, la section, à l'unanimité de ses membres, persiste dans les conclusions du rapport qui a été présenté en son nom, par son secrétaire, à l'Assemblée générale du 17 mars.

Le Secrétaire,
MICHELIN.

2e PARTIE

PIÈCES DE L'ENQUÊTE

§ 1er. — PIÈCES OFFICIELLES

ANNEXE N° 4

TRAITÉ

ENTRE LA VILLE DE PARIS ET LA COMMUNE DE GENNEVILLIERS

Les soussignés :

M. Ferdinand DUVAL, Préfet de la Seine, agissant au nom et comme représentant de la Ville de Paris,

Et M. Charles LACROIX, maire de la Commune de Gennevilliers, agissant au nom et comme représentant de ladite Commune,

Ont convenu ce qui suit :

Le traité intervenu le 12 juillet 1872, entre la Commune de Gennevilliers et la Ville de Paris, est modifié conformément au texte suivant :

Vu l'ordonnance royale de 1699, relative à la digue de Gennevilliers;

Vu la délibération du Conseil municipal de la Commune de Gennevilliers, en date du 18 février 1872;

Vu la délibération du Conseil municipal de Paris, en date du 27 avril 1872;

Vu la délibération du Conseil municipal de Gennevilliers, en date du 20 mars 1873;

ARTICLE PREMIER.

M. Lacroix, agissant comme Maire de Gennevilliers, déclare être prêt à autoriser la Ville de Paris pour une durée de dix ans, à partir du premier juillet mil huit cent soixante-treize, à se servir de la digue établie sur l'ancien chemin d'Asnières au hameau de Villeneuve-la-Garenne, qui est la propriété de la Commune, pour y établir et loger les tuyaux et aqueducs nécessaires au passage des eaux d'égout, et les amener aux jardins de la Ville et aux bassins d'épuration, soit par des tuyaux souterrains, soit par un petit caniveau à ciel ouvert, et aux conditions ci-après, acceptées pour la Ville de Paris, par M. le Préfet, savoir :

Que la Ville de Paris s'oblige : 1° à prendre toutes les mesures nécessaires pour que tous ces tuyaux et aqueducs ne puissent en rien compromettre la solidité de la digue, qui devra être maintenue à sa hauteur primitive de huit mètres au-dessus de l'étiage; 2° à établir ces tuyaux et l'aqueduc de conduite en matériaux suffisamment consistants, de manière

qu'ils ne puissent dégrader la digue par des fuites et des infiltrations ; 3° à maintenir dans la digue les passages qui y sont actuellement pratiqués pour la circulation des voitures d'un côté à l'autre de la digue et à prendre telles mesures nécessaires pour que les caniveaux et tuyaux n'entravent pas lesdits passages ; 4° à maintenir autant que *possible* le gazonnage de la digue pour empêcher les dégradations ; 5° à supporter tous les frais nécessaires pour l'entretien en bon état de la digue dont s'agit ; 6° à se conformer d'une manière générale aux dispositions de l'ordonnance royale de 1699.

Article 2.

Dans le cas où la Ville de Paris voudrait continuer d'établir des tuyaux, canaux ou travaux d'art dans les parties de la digue qui sont en dehors de l'ancien chemin, le sol de ces digues étant la propriété des particuliers, la Ville de Paris devra s'entendre avec les propriétaires, mais elle sera tenue à l'égard des digues de les entretenir à ses frais et d'après les conditions indiquées dans l'article premier ci-dessus, les propriétaires étant grevés de cette servitude protectrice des intérêts du pays entier.

Article 3.

Dans le cas où la Ville de Paris voudrait continuer des essais d'irrigation à l'aide des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers, elle devra faire en sorte que les passages d'eau par elle pratiqués soient établis de façon à éloigner tout danger d'inondation ; elle ne pourra déverser les eaux d'égout que sur les terres dont les propriétaires consentiraient à recevoir lesdites eaux, soit à titre de passage, soit à titre d'irrigation.

La Ville de Paris pourra emprunter les chemins communaux pour le passage des eaux d'égout, et ce pendant la période de dix années fixée à l'article 1er, à la condition que les eaux soient renfermées dans des tuyaux ou égouts maçonnés et couverts.

Il ne pourra être établi de caniveaux ou rigoles à ciel ouvert sur lesdits chemins qu'au cas où un accord serait spécialement intervenu entre la Commune de Gennevilliers et la Ville de Paris, dans les endroits où ce mode de conduite serait jugé plus avantageux.

Article 4.

Il demeure expressément entendu entre les parties que les autorisations ci-dessus n'ont été accordées par la Commune de Gennevilliers qu'à titre purement provisoire, pour faciliter, mais à titre d'essai seulement, les expériences entreprises par la Ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout.

M. le Préfet, au nom de la Ville de Paris, reconnaît qu'aucune enquête n'ayant été faite, la Commune de Gennevilliers reste dans la plénitude de ses droits pour pouvoir réclamer plus tard contre le déversement des eaux d'égout sur la Commune, dans le cas où l'insalubrité et l'incommodité desdites eaux viendraient à être reconnues, auquel cas la ville de Paris les retirerait soit dans ses bassins d'épuration établis à Asnières, soit dans les autres bassins qu'elle se propose d'établir près du pont d'Argenteuil et en face d'Epinay.

Article 5.

Par suite, la présente convention n'aura d'effet que pour dix années, durée jugée nécessaire pour les expériences tentées par la Ville de Paris, sauf à être renouvelée ultérieurement, lorsque les parties auraient pu se rendre compte des expériences.

A la fin de sa jouissance, et en cas de cessation du service, la Ville de Paris devra, à ses frais, enlever les tuyaux, matériaux et caniveaux qu'elle aurait pu établir soit dans les chemins, soit sur les particuliers, et rétablir les digues, les chemins et terrains dans leur état primitif.

ARTICLE 6.

Dans le cas où l'enregistrement des présentes deviendrait nécessaire, les droits de toute nature seraient à la charge de la Ville de Paris.

Paris, le 16 juillet 1873.

Le Préfet,
Signé : Ferdinand DUVAL.

Le Maire,
Signé : LACROIX.

Enregistré au Bureau des actes administratifs, le 16 juillet 1873, folio 85 recto, case 3 et suivantes reçu 3 francs et 60 centimes pour doubles décimes.

Signé : VARNIER.

ANNEXE N° 5

—

PÉTITION

DES HABITANTS DE GENNEVILLIERS ET D'ASNIÈRES AU CONSEIL MUNICIPAL DE PARIS

Asnières-Gennevilliers, le 15 novembre 1873.

A Messieurs les Membres du Conseil municipal de Paris.

MESSIEURS,

Les soussignés, cultivateurs, fermiers, propriétaires sur le territoire des communes de Gennevilliers et d'Asnières, s'adressent respectueusement à messieurs les membres du Conseil municipal de Paris et réclament la continuation et le développement des irrigations à l'eau d'égout dans la plaine de Gennevilliers. Par la pratique qu'ils possèdent de ces irrigations, ils ont acquis la conviction que ce genre de culture assure à la fois l'assainissement de la Seine et la richesse du pays.

Ils osent, en conséquence, compter sur la bienveillance et la justice de messieurs les conseillers pour mener promptement à bonne fin les opérations entreprises.

Royer, cultivateur, à Gennevilliers.
Boismal, cultivateur et nourrisseur, place du Marché, 2, à Asnières.
Retrou, cultivateur, place Compoint, à Asnières.
Vivet, horticulteur, avenue de Courbevoie, 54, à Asnières.
Vidal, cultivateur et nourrisseur, rue de Nanterre, 48, à Asnières.
Crison, cultivateur, à Gennevilliers.
Briffault, cultivateur, à Gennevilliers.
Poisson, cultivateur, à Gennevilliers.
Lacroix, cultivateur, à Gennevilliers.
Poisson Paul, cultivateur, à Gennevilliers.
Gasse, jardinier, à Asnières.
Richer, cultivateur, rue Deslandes, à Gennevilliers.
Chassan, cultivateur et nourrisseur, avenue d'Argenteuil, 31, à Asnières.
Durieux, cultivateur et nourrisseur, rue de Nanterre, 41, à Asnières.
Paillet, maraîcher, rue Napoléon, 4, à Asnières.
Donglès, cultivateur et nourrisseur, avenue d'Argenteuil, 55, à Asnières.
Albert d'Aghome, cultivateur, rue Saint-Denis, 10, à Asnières.
Aitelli, cultivateur, rue de l'Ouest, 7, à Asnières.
Jean Joseph, maraîcher, chemin du Moulin, à Gennevilliers.
Becquerel, maraîcher, rue du Presbytère, 5, à Asnières.
Garnier, maraîcher, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Tholomier, maraîcher, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Dauvergne, maraîcher, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Guyot Joseph, jardinier, quai de Seine, 101, à Asnières.
Lebée, cultivateur, à Gennevilliers.

Forest, professeur d'arboriculture, propriétaire, rue Forest, 6, Montmartre.
Félix, maraîcher, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Loret, jardinier, rue et cour Saint-Denis, 7, à Asnières.
Fercot, maraîcher, à Gennevilliers, chemin du Moulin.
Bigot, maraîcher, place de l'Eglise, à Asnières.
Havard et Cie, horticulteurs, rue Auber, 13, à Paris.
Tholer, agriculteur, aux Grésillons et rue Amélie, Asnières.
Egloff, jardinier, aux Grésillons, rue Sainte-Marie.
Nazé, cultivateur, rue Napoléon, à Asnières.
Bordier, jardinier, rue de la Station, 9, à Asnières.
Chevalier, jardinier, à Gennevilliers.
Parrot, jardinier, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Louvard, jardinier, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Aubin, jardinier, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Mioche, jardinier, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Chevalier aîné, arboriculteur, boulevard de l'Hôtel-de-Ville, à Montreuil (Seine).
Crochot, horticulteur, rue de Lévis, 47, aux Batignolles.
Hubert, jardinier, à Gennevilliers.
Mahu, maraîcher, à Gennevilliers, rue de Paris.
Suchet, cultivateur, à Gennevilliers, rue de Paris.
Decaux, jardinier, à Gennevilliers, rue de Paris.

ANNEXE N° 6

—

PÉTITION

DES HABITANTS DE GENNEVILLIERS A L'ASSEMBLÉE NATIONALE CONTRE LES IRRIGATIONS

A Messieurs les Membres de l'Assemblée nationale.

MESSIEURS LES DÉPUTÉS,

Les soussignés, tous habitants de la commune de Gennevilliers (Seine), ont l'honneur de porter à votre connaissance les faits suivants :

En 1867, les populations des communes situées sur les rives de la Seine, depuis Asnières jusqu'à Argenteuil, se sont plaintes à juste titre de la mauvaise odeur et des émanations nuisibles pour elles, résultant des eaux d'égout suivant le cours de la Seine, et provenant du grand égout collecteur d'Asnières.

Ces plaintes, manifestées avec énergie, ont amené la Ville de Paris à rechercher un remède à cette situation. Depuis, son administration a adopté un système qui consiste à pomper les eaux de l'égout collecteur, à les amener dans un réservoir où elles sont clarifiées à l'aide d'agents chimiques, enfin à rendre au fleuve, après clarification, ces eaux devenues potables ; ce système, pratiqué effectivement à titre d'essai à partir du mois de juillet 1868, a donné d'excellents résultats.

Au lieu de continuer la clarification dont s'agit, ou bien de rechercher des moyens meilleurs et plus économiques, si possible, la Ville de Paris, dans le courant de 1869, n'a plus clarifié qu'une très-faible partie des eaux qu'elle retirait ainsi de l'égout collecteur, et elle en a déversé la majeure partie sur la plaine de Gennevilliers ; de plus, les eaux provenant d'une partie de la rive droite de la Seine et passant par Saint-Ouen se déversent naturellement sur la même plaine au moyen d'un énorme tube, et ce par la différence de niveau.

Ce déversement a eu pour point de départ une entente entre l'administration de la Ville de Paris et une Société créée depuis quelque temps pour l'exploitation maraîchère d'une partie de la plaine de Gennevilliers, dite les Grésillons.

S'il est vrai que les eaux d'égout ont amené la fertilisation de la plaine des Grésillons, il n'est pas moins vrai qu'il en est résulté des inconvénients graves pour les habitants et propriétaires voisins, dont les caves et carrières à sable et à cailloux ont été inondées.

Si encore le déversement en question avait été fait et se faisait dans la proportion des besoins de la terre, il est fort probable qu'aucun de ces inconvénients ne se serait produit ; mais, là où est le mal, où il a pris sa vraie source et continue, c'est d'avoir lâché constamment les eaux d'égout sans se préoccuper si la terre pouvait ou ne pouvait pas les absorber, et de considérer le sol comme un filtre absorbant au travers duque toutes les eaux de l'égout devaient se clarifier.

La partie dite plaine des Grésillons, s'étendant jusqu'au village de Gennevilliers, et sur laquelle on déverse les eaux en question, est *sablonneuse*, tandis qu'au delà le terrain est *argileux*. Ce fait géologique transforme le village de Gennevilliers en une espèce de cul-de-sac dans lequel vient s'acculer forcément la masse d'eau déversée en face de lui, c'est-à-dire sur la plaine des Grésillons, où se trouve aussi le cimetière de Gennevilliers. Il en est

donc résulté qu'aussitôt la terre imprégnée de ces eaux, celles-ci, n'ayant plus d'écoulement, sont restées en grande partie à l'état stagnant sur la surface de la terre, convertissant ainsi la plaine en un immense marais dont les émanations sont fétides et délétères.

La masse d'eau nuisible jetée sur la plaine de Gennevilliers n'a pas encore atteint le tiers de la quantité d'eau produite par les égouts, et le mal étant déjà immense, que sera-ce lorsque l'on y déversera la totalité?

Il résulte de ces faits que non-seulement les caves des habitations particulières de Gennevilliers, les carrières à sable et à cailloux, les caveaux du cimetière sont envahis par les eaux, mais encore les différentes usines subissent des chômages forcés, l'envahissement s'étendant jusqu'aux foyers des générateurs; enfin, la partie qui filtre rencontrant la nappe d'eau, qui se trouve à quelques mètres de la surface du sol, ne pouvant plus descendre, augmente ce niveau et l'élève à une hauteur qui fait que les puisards qui servaient à absorber les eaux pluviales et ménagères sont remplis d'eau, deviennent inutiles, et que l'eau des puits se trouve corrompue.

Vous saisissez, messieurs les Députés, la gravité de cette situation : non-seulement cette inondation souterraine est une gêne considérable pour nos demeures et nos établissements, mais encore, et ceci serait bien plus grave, elle peut amener d'un moment à l'autre une épidémie continue qui sévirait sur notre commune et atteindrait fatalement celles environnantes. Cet été enfin, de nombreux cas de fièvre intermittente se sont produits à Gennevilliers ; les docteurs et des savants prétendent que ce sont les miasmes et les odeurs fétides qui s'échappent de la terre qui occasionnent ce mal.

L'administration de la Ville de Paris, qui a déjà depuis quelque temps reçu des plaintes motivées sur le sujet qui nous occupe à un si haut degré, n'a, jusqu'à présent, donné aucune satisfaction aux habitants de notre localité, et elle continue tous les jours le déversement des eaux sur le territoire de notre commune.

Nous ajoutons, messieurs les Députés, que les anciens habitants de Gennevilliers affirment n'avoir jamais été témoins d'un semblable phénomène, que l'on ne peut vraisemblablement attribuer aux pluies que nous avons subies à la fin de 1872; et ce qui viendrait à l'appui de ce dire, c'est que, malgré la sécheresse de cette année, le niveau de l'eau dans la plaine n'a pas baissé ; les carrières, les caves, les puisards, etc., etc., sont toujours inondés ; par conséquent, nous sommes unanimes pour dire que l'inondation dont s'agit *provient uniquement du déversement par la Ville de Paris d'une immense quantité d'eau d'égout sur la plaine de Gennevilliers*.

Le cas que nous prenons la respectueuse liberté de vous soumettre, messieurs les Députés, intéresse au plus haut point la *santé publique*, et l'administration de la Ville de Paris ou du département de la Seine n'ayant aucun égard pour nos justes plaintes, nous venons vous supplier de faire en sorte qu'une *enquête ministérielle* ait lieu *sans aucun retard sur ces faits*, afin de faire cesser un abus qui, en se continuant, devient coupable, et d'éviter non-seulement un trouble grave, mais surtout, ce qui serait funeste pour nos familles et pour nous, une épidémie.

Confiants dans votre justice, les soussignés ont l'honneur d'être, messieurs les Députés, vos très-humbles et très-obéissants serviteurs.

Gennevilliers, octobre 1874.

(*Suivent 414 signatures.*)

ANNEXE N° 7

—

PÉTITION

DES HABITANTS DE CLICHY, ASNIÈRES, GENNEVILLIERS, SAINT-OUEN POUR LA CONTINUATION DES IRRIGATIONS

MESSIEURS LES DÉPUTÉS,

Confiants dans votre sollicitude pour les intérêts du pays, nous avons l'honneur de vous exposer les faits suivants :

Dans toutes les Communes que nous habitons, la Seine est profondément altérée par les eaux des égouts de Paris ; à Clichy, une masse énorme de liquide noir vient envahir le fleuve et cause une fermentation continuelle. A Saint-Denis, la quantité est moindre ; mais toutes les matières de vidange de la voirie de Bondy sont mélangées en ce point aux eaux d'égouts et versées en Seine avec elles ; elles aggravent ainsi au dernier point l'infection causée par le grand collecteur d'Asnières.

Notre situation serait absolument intolérable, si nous n'avions l'espérance ou plutôt la certitude qu'il existe un remède radical à un pareil état de choses. C'est ce remède dont nous venons solliciter l'application définitive ; nous comptons, messieurs les Députés, que vous voudrez bien nous appuyer auprès du gouvernement et de M. le Préfet de la Seine.

Depuis quelques années, l'Administration de la ville de Paris élève par des machines une partie des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers. Ces eaux nous sont livrées, et nous les appliquons ou nous les voyons appliquer sous nos yeux à la culture. Nous sommes en mesure de vous certifier que les résultats obtenus ont été surprenants : des terres sans valeur agricole, situées entre le village de Gennevilliers et la Seine, ont été transformées en terrains maraîchers. Ceux d'entre nous qui pratiquent les irrigations ont aujourd'hui entre les mains comme locataires ou propriétaires plus de 300 arpents ; ce n'est donc plus là une expérience, c'est une véritable exploitation pratique. Nos légumes sont excellents, nous les vendons aux halles, aux casernes, au Grand-Hôtel, etc. Un village, dit les Grésillons, s'est créé au milieu des terrains irrigués, et l'état sanitaire y est excellent. La valeur locative des terres a monté considérablement.

Il ne nous manque qu'une chose : c'est la certitude que l'opération va se développer et se continuer. Pour garantir les intérêts engagés, pour nous assurer d'une jouissance suffisamment longue des eaux fertilisantes, il faut que nous voyions la ville de Paris étendre son réseau de conduites. Pour assurer l'assainissement du fleuve, pour détourner de nous les dangers de la putréfaction des eaux, il faut que la ville multiplie ses machines élévatoires. Alors notre sécurité sera assurée.

Nous venons donc vous prier, messieurs les Députés, d'insister auprès du gouvernement sur ces deux points :

1° Nous demandons que la ville de Paris développe et achève les machines qui enlèvent les eaux de ses collecteurs de la Seine.

2° Nous demandons que les canaux et conduites qui mettent ces eaux à la disposition de la culture soient étendus assez loin pour assurer la consommation journalière de la totalité de l'engrais liquide.

A cette double condition seule, l'assainissement du fleuve sera assuré, en même temps qu'un progrès considérable sera fait en agriculture.

MM.
Vivet, horticulteur à Asnières.
Nazé, cultivateur à Asnières.
Durand, maire d'Asnières.
Huet, à Asnières.
Rispal, membre du Conseil municipal à Asnières.
Remondon, marchand de bois d'industrie à Asnières.
L. Demarne, employé à Asnières, rue Saint-Denis, 26.
Docteur Péron, propriétaire, rue Napoléon, 4, à Asnières.
Baillet, conseiller municipal à Asnières.
T. Roy, pharmacien à Asnières.
Derel, adjoint au maire d'Asnières.
Gratiot, conseiller municipal à Asnières.
Remondon, adjoint et propriétaire à Asnières.
Legrain, membre du conseil municipal à Asnières.
Lemaitre, conseiller municipal à Asnières.
Robert, à Asnières.
Tanquerel, conseiller municipal à Asnières.
Launay, à Asnières.
Communeau, propriétaire à Asnières.
Communeau père, à Asnières.
Dechaume, propriétaire à Asnières.
Fleury, limonadier à Asnières.
Cadot, horloger à Asnières.
Hommel, propriétaire à Asnières.
Retrou, cultivateur à Asnières.
Mahor, à Asnières.
Bona Christave, à Asnières.
Duchêne, à Asnières.
Carrier, propriétaire à Asnières.
Boismal, cultivateur à Asnières.
Coutelle, propriétaire à Asnières.
Marchand, propriétaire à Asnières.
Imbart La Tour, membre du conseil municipal et propriétaire à Asnières.
L. Frey père, propriétaire à Asnières.
Guiot, à Asnières.
Voubleau, à Asnières.
Megnot, propriétaire à Asnières.
L'Homme, propriétaire, 76, avenue d'Argenteuil.
Colléage, à Asnières.
Grenet, ouvrier peintre, à Asnières.
Dupré, conseiller municipal.
Perrier, docteur-médecin à Asnières.
Hermène, à Asnières.

MM.
Thenu, à Asnières.
Baillat et compagnie, négociants à Asnières.
Dangle, nourrisseur à Asnières.
Durieux, cultivateur et nourrisseur à Asnières.
Baillat, négociant à Asnières.
Thusseau, propriétaire à Asnières.
Rousseau, propriétaire grainetier à Asnières.
Chassan, nourrisseur à Asnières.
Vidal, cultivateur et nourrisseur à Asnières.
Chanceau, 32, grande rue, à Asnières.
Delpech, à Asnières.
Brejard, rentier à Asnières.
Catonnet, propriétaire, avenue d'Argenteuil, 32, à Asnières.
Vignon, employé, 30, rue de Nanterre, à Asnières.
Renault, employé, à Asnières.
Raynal, propriétaire à Asnières.
Tranchet, à Asnières.
Thépaut, négociant propriétaire à Asnières.
Mercier, grande rue, à Asnières.
François, coiffeur à Asnières.
Besselet, à Asnières.
Simon, à Asnières.
Alaterre, à Asnières.
Lalande, à Asnières.
Michel, à Asnières.
Laporte, à Asnières.
Létang, à Asnières.
Rondet, à Asnières.
Laye, à Asnières.
Hayotte, à Asnières.
Moulin, avenue Flachat, 9, à Asnières.
Monnot, propriétaire à Asnières.
Léger, à Asnières.
Baudoin, à Asnières.
Maucourt, à Asnières.
Th. Mallet, à Asnières.
Flohn, à Asnières.
Louis, à Asnières.
Picon, propriétaire à Asnières.
Loret, à Asnières.
Langlois, à Asnières.
Labrousse, à Asnières.
Devouge, à Asnières.
Egrouzard, à Asnières.
Chivard, à Asnières.

MM.
Delacroix, à Asnières.
Gorisse, à Asnières.
Briquet, quincaillier à Asnières.
Lemaire, à Asnières.
Bruant, à Asnières.
Chapelain, à Asnières.
E. Quibel, cafetier à Asnières.
Candeux, à Asnières.
Ch. Schewrand, à Asnières.
Girard, à Asnières.
Dallet, à Asnières.
Merlet, propriétaire à Asnières.
Serallet, marchand de vin à Asnières.
Perrin, à Asnières.
Lemoine, à Asnières.
Depraz, limonadier à Asnières.
L. Lerin, pharmacien à Asnières.
Blondinière, à Asnières.
Drouin, à Asnières.
Barret, à Asnières.
Remondon frères, rue du Château, 10, à Asnières.
Mathyssens Alex., à Asnières.
Fery, à Asnières.
Gagnant J., à Asnières.
Loret, à Asnières.
Perrier, à Asnières.
Mouchet, à Asnières.
Pinte, à Asnières.
Sevat, à Asnières.
Gratiot, à Asnières.
Richer, à Asnières.
Decoquerel, à Asnières.
Roger, à Asnières.
Guyot, propriétaire à Asnières.
Dubois, à Asnières.
Burger, à Asnières.
Duvan, à Asnières.
Voisin, à Asnières.
Paté, à Asnières.
Ciroy J[n], à Asnières.
Gillot, à Asnières.
Renard, avenue de Courbevoie, 52, à Asnières.
Dhens, à Asnières.
Vincent, à Asnières.
Ragnet, rue de la Station, 10, à Asnières.
Maurice, chef de service à Asnières.
Monpure, grande rue, 56, à Asnières.
Gosselin, propriétaire, grande rue, 2, à Asnières.

MM.
Saint-Just, parfumeur, avenue Baudoin, 4, à Asnières.
Humez, administrateur de la paroisse.
Constant, horloger à Asnières.
Loupy, à Asnières.
Benouville, 98, rue de Paris, à Clichy.
Bonnet, à Asnières.
Lubin, à Asnières.
Meunier, grande rue, à Asnières.
Py, à Asnières.
Linève, jardinier à Asnières.
Demaisonneuve, propriétaire à Asnières.
Laurique, à Asnières.
Legard, à Asnières.
Roussillon, à Asnières.
Cayene, à Asnières.
Phue, à Asnières.
Bastin, docteur-médecin à Asnières.
Derel J., à Asnières.
Paillet, à Asnières.
Becquerel, à Asnières.
Bigot, maratcher à Asnières.
Dargent, rue de la Station, à Asnières.
Bordier, jardinier à Asnières.
Aimé Monod, maire de Clichy.
Villeneuve, docteur-médecin à Clichy.
Routier, conseiller municipal à Clichy.
Bassompierre, conseiller municipal à Clichy.
Depoix, architecte à Clichy.
Duval aîné, propriétaire, rue Reflut, 12, à Clichy.
Caucaunier, propriétaire à Clichy.
Bardin, propriétaire, adjoint au maire de Clichy.
Leconte, adjoint au maire de Clichy.
Augé, conseiller municipal à Clichy.
Voyot, propriétaire à Clichy.
Maës frères, fabricants, à Clichy.
Pouget, à Clichy.
Giraut, à Clichy.
Saint-Aubin, jardinier à Clichy.
Névoret, rue du Landy, à Clichy.
Labourot, à Clichy.
Béguin, à Clichy.
Benard, rue de l'Eglise, à Clichy.
Contour, rue de l'Eglise, 7.
Derel, propriétaire à Clichy.
Feumry, à Clichy.
Brillion, propriétaire à Clichy.
Lachave, pharmacien de 1[re] classe à Clichy.

MM.
Etienne, boucher, rue de Neuilly, à Clichy.
Lebouc, boulanger à Clichy.
Besombes, conseiller municipal à Clichy.
Barbara, pharmacien à Clichy.
Creste, rue de Paris, 88, à Clichy.
Louvet, rue de Paris, à Clichy.
Lejeune, conseiller municipal à Clichy.
Brigand, architecte à Clichy.
Laporte, propriétaire à Clichy.
Charles Ruple, à Clichy.
Saintin, rue du Réservoir, à Clichy.
Courcou, négociant à Clichy.
Gandilhon, rue de Paris, à Clichy.
Hocquet, rue de Paris, à Clichy.
Roger, à Clichy.
Jesson, maire, rue de Paris, à Clichy.
Rouveau aîné, à Clichy.
Lesueur, rue de Paris, à Clichy.
Mifliez, marchand de vin à Clichy.
Mignon, architecte à Clichy.
Legris, entrepreneur à Clichy.
Petit, propriétaire à Clichy.
Barbe, à Clichy.
Coquelin, négociant à Clichy.
Rucher, à Clichy.
Garonne, à Clichy.
Huet, à Clichy.
Lagoutte, à Clichy.
Lefevre, conseiller municipal à Clichy.
Lacombe, fabricant de voitures à Clichy.
Ranchon, propriétaire à Clichy.
André, entrepreneur à Clichy.
Rabier, propriétaire à Clichy.
Rebourd, rue de Paris, à Clichy.
Louis Joseph, rue de Paris, à Clichy
Aubry Jules, à Clichy.
E. Kuhn et Naudin, manufacturiers à Clichy.
Brugès, directeur de l'imprimerie Paul Dupont, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Greneau, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
F. Jane, route d'Asnières.
Durfort, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Joseph Schneider, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Briquet père, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Briquet fils, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.

MM.
Bertrand, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
E. Leminade, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Simon, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Emala, rue du Bac-d'Asnières, à Clichy.
Mongin, à Clichy.
Aubanel, à Clichy.
Gardé, à Clichy.
Monnier, à Clichy.
Gaillaux, à Clichy.
Lacoche, à Clichy.
Baron Charreau, à Clichy.
Baron fils, à Clichy.
Engler, à Clichy.
Linard, à Clichy.
Lenglet, à Clichy.
Duy, à Clichy.
Ollivier, à Clichy.
Varmont, prote à Clichy.
Bernard, chemin de halage à Clichy.
Breame, négociant à Clichy.
Branle, employé, à Clichy.
Vallée, à Clichy.
Villemin, à Clichy.
Menard, à Clichy.
Daignez, à Clichy.
Jean Maxime, à Clichy.
Bourgeois, à Clichy.
Chambon, à Clichy.
Coblentz, à Clichy.
Vigier, à Clichy.
Fournier, à Clichy.
Chambrin, à Clichy.
Julien Troublereau, à Clichy.
Darbau, à Clichy.
A. Jubloré, à Clichy.
Lanery, propriétaire et conseiller municipal à Clichy.
Bonin, conseiller municipal à Clichy.
Delile, conseiller municipal à Clichy.
Parrot, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Tholomier, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Desmith, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Chanson, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Baudrillard, propriétaire aux Grésillons, commune de Gennevilliers.
Larcher, jardinier à Gennevilliers.

MM:

Forestier, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Couenne, jardinier maraîcher à Gennevilliers.

Herard, jardinier à Gennevilliers.

Ortlieb, cultivateur à Gennevilliers.

Jules Lacroix, cultivateur à Gennevilliers.

Marais J., conseiller municipal à Clichy.

Eschard, conseiller municipal à Clichy.

Schmitt, conseiller municipal à Clichy.

Vignat, directeur de l'usine Montreuil, à Clichy.

Ve Lefebvre, propriétaire aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Ve Boquillon, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Henry, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Legrand, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Egloff, propriétaire aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Cocardan, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

MM.

Arbelot, propriétaire aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Briffault Jean, à Gennevilliers.

Garnier, maraîcher à Asnières.

Colsoule, jardinier aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Tholomier Charles, aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Dezafit, entrepreneur aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Toussaint, propriétaire aux Grésillons, commune de Gennevilliers.

Anneraux, chef de culture à Gennevilliers.

Poisson, cultivateur à Gennevilliers.

Lagneaux, maraîcher à Gennevilliers.

Meyers, maraîcher à Gennevilliers.

Jean Joseph, maraîcher à Gennevilliers.

Beaulieu, jardinier à Gennevilliers.

E. Charpentier, maire de Saint-Ouen.

Thobois, docteur-médecin à Saint-Ouen.

Dufour, propriétaire à Saint-Ouen.

Derenusson, propriétaire à Saint-Ouen.

Torchebœuf, pharmacien à Saint-Ouen.

Vu pour la légalisation des signatures apposées ci-dessus.
Le 28 novembre 1874.
Le Maire d'Asnières,
Signé : DURAND.

Vu pour la légalisation des signatures apposées ci-dessus.
Le 30 novembre 1874.
L'Adjoint de Gennevilliers,
Signé : RETROU.

Vu pour la légalisation des signatures des habitants de Clichy apposées ci-dessus.
Le 28 novembre 1874.
L'Adjoint de Clichy,
Signé : LECONTE.

Vu pour la légalisation des signatures des habitants de Saint-Ouen apposées ci-dessus.
Le 1er décembre 1874.
Pour le Maire et l'Adjoint empêchés,
Le Conseiller municipal délégué,
Signé : PIERRE GARDET.

ANNEXE N° 8

DISCUSSION

DES DEUX PÉTITIONS PRÉCÉDENTES A L'ASSEMBLÉE NATIONALE

SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1875.

M. le président. L'ordre du jour appelle le rapport sur la pétition des habitants de la commune de Gennevilliers (Seine), relative au déversement des eaux d'égout de Paris sur le territoire de cette commune.

La parole est à M. le rapporteur.

M. Petau, rapporteur. Messieurs, 414 habitants de la commune de Gennevilliers adressent à l'Assemblée nationale une pétition dans laquelle ils exposent les effets nuisibles à l'intérêt général et dangereux pour la santé publique, résultant du déversement des eaux d'égout de la ville de Paris sur le territoire de cette commune, et ils demandent à l'Assemblée d'ordonner une enquête sur l'état de choses dont ils se plaignent.

La ville de Paris est depuis longtemps aux prises avec un problème dont la solution est aussi difficile que nécessaire.

En effet, une grande capitale qui renferme 64,000 maisons sans compter des édifices publics, et près de deux millions d'habitants, a pour premier devoir celui d'assurer sa propreté et sa salubrité.

Paris ne peut être accusé de rien négliger pour atteindre ce but : un vaste et magnifique réseau d'égouts souterrains a été construit pour ramasser les eaux pluviales et ménagères et la partie liquide des excréments humains, et pour les expulser par des collecteurs énormes dans la Seine, où l'on avait cru trouver un écoulement rapide et intarissable.

On s'était trompé. Le courant du fleuve n'était pas de force à entraîner un torrent d'immondices dont le débit quotidien n'est pas évalué à moins de 274.000 mètres cubes (100 millions de mètres cubes par an).

Son lit a été encombré par des atterrissements fétides ; ses eaux, presque réduites à la stagnation, ont été empoisonnées.

Des plaintes se sont élevées de tous les points de ses rives. Il a fallu chercher le moyen d'assainir ce foyer de pestilence et en même temps de débarrasser autrement Paris de ses eaux vannes.

Dans ce but, une commission technique a été nommée par M. le ministre des travaux publics.

Un premier essai avait été fait pour obtenir la clarification de ces eaux impures par des procédés chimiques et notamment par l'emploi du sulfate d'alumine. Les résultats ont été imparfaits, et le succès lui-même eût été trop coûteux ; on y a renoncé.

C'est alors que vint la pensée de demander à la terre un filtrage naturel, économique, profitable en même temps à l'agriculture par les engrais qu'il lui apporterait.

La presqu'île de Gennevilliers présentait, par sa situation et par la perméabilité de son sol, un champ d'expérience réunissant toutes les conditions désirables.

En conséquence, la ville de Paris demanda à l'administration de cette commune et obtint l'autorisation d'établir sur son territoire les aqueducs, tuyaux et caniveaux nécessaires pour conduire ses eaux d'égout jusqu'aux points où elle projetait de faire ses essais d'irrigation.

Cette concession résulte de deux traités intervenus entre M. le Préfet de la Seine et M. le maire de Gennevilliers, l'un le 12 juillet 1872, l'autre le 16 juillet 1873.

Elle a été consentie pour dix années seulement à partir du 1er juillet 1873 et sous diverses conditions parmi lesquelles votre Commission croit utile de vous signaler les suivantes :

« Art. 3. — La ville de Paris pourra emprunter les chemins communaux pour le passage de ses eaux d'égout, à la condition que ces eaux seront renfermées dans des tuyaux ou égouts maçonnés et couverts.

« Il ne pourra être établi des caniveaux ou rigoles à ciel ouvert sur lesdits chemins qu'au cas où un accord serait spécialement intervenu entre la commune de Gennevilliers et la ville de Paris, dans les endroits où ce mode de conduite serait jugé le plus avantageux.

« Art. 4. — Il demeure expressément entendu entre les parties que les autorisations ci-dessus n'ont été accordées par la commune de Gennevilliers qu'à titre purement provisoire, pour faciliter, mais à titre d'essai seulement, les expériences entreprises par la ville de Paris pour l'utilisation des eaux d'égout.

« M. le Préfet, au nom de la ville de Paris, reconnaît qu'aucune enquête n'ayant été faite, la commune de Gennevilliers reste dans la plénitude de son droit pour réclamer plus tard contre les déversements des eaux d'égout sur la commune, dans le cas où l'insalubrité et l'incommodité des eaux viendraient à être reconnues, auquel cas la ville de Paris les retirerait soit dans ses bassins d'épuration établis à Asnières, soit dans les bassins qu'elle se propose d'établir près du pont d'Argenteuil et en face d'Epinay. »

Munie de cette autorisation, la ville de Paris entreprit l'essai d'un système d'irrigation embrassant un réseau de 143 hectares, pris sur une partie aride et sablonneuse de la plaine de Gennevilliers.

Sur ces 143 hectares, 115 avaient fait usage de l'eau d'égout au 1er octobre 1874.

Les premiers résultats de cette expérience restreinte répondent-ils à l'attente dans laquelle elle a été conçue? La commission technique n'en fait aucun doute.

Dans son rapport adressé à M. le ministre des travaux publics, le 12 décembre 1874, elle les déclare concluants pour démontrer « non-seulement la puissante végétation produite par les arrosages, mais encore leur innocuité sous le rapport de la salubrité ainsi que de la parfaite épuration des eaux qui reviennent à la rivière.

« Elle estime que la totalité des eaux d'égout de la ville de Paris, dont le volume, après la mise en service de la dérivation de la Vanne, sera porté à environ 100 millions de mètres cubes par an, pourra être employée sur la surface d'environ 2.000 hectares, qui est propre à cet usage dans la commune de Gennevilliers.

« Et elle recommande de mettre promptement à exécution le projet soumis au conseil municipal de Paris, pour l'emploi d'un volume de 50 millions de mètres cubes d'eau par an, sur une surface d'environ 1.000 hectares sur le terrain de ladite commune. »

Les pétitionnaires, messieurs, sont d'un avis tout contraire.

Il est vrai que, de part et d'autre, les points de vue sont différents et les intérêts sont opposés.

Pour la ville de Paris, l'objet principal de ses recherches et de ses études est d'écouler au dehors, avec le moins de dommages et le moins de dépenses possible, ses eaux vannes et ses immondices.

Pour les habitants de Gennevilliers, l'objet, certes légitime, de leurs efforts et de leur résistance, est de défendre leur territoire contre l'envahissement d'une entreprise qu'ils redoutent comme nuisible à leurs biens et à leur santé.

Ils contestent la valeur des résultats signalés par la commission.

Voici, messieurs, leurs principales objections et les sujets de leurs plaintes et de leurs réclamations les plus vives :

« La base de l'opération entreprise par la ville de Paris est fautive et erronée.

« En effet, cette opération est fondée sur ce calcul que la commune de Gennevilliers contient 2.000 hectares de terre, sur lesquels s'étendra l'irrigation des eaux expulsées de Paris, et que chacun de ces 2.000 hectares étant capable d'absorber 50.000 mètres cubes de ces eaux par an, l'absorption totale sera par an de 100 millions de mètres cubes, quantité égale au débit des collecteurs de Clichy et de Saint-Ouen qu'il s'agit de déverser sur la plaine de Gennevilliers.

« Or, la surface totale de la commune de Gennevilliers n'est, d'après la matrice cadastrale, que de 1.422 h. 54 a. 27 c., divisée de la manière suivante :

« Première classe. — Ensemble des constructions, 76 h. 12 a. 59 c.

« Deuxième classe. — Terres franches ne pouvant être irriguées, 788 h. 23 a. 68 c.

« Troisième classe. — Terres dures, difficiles à irriguer, 174 h. 69 a. 29 c.

« Quatrième classe. — Terres sablonneuses, propres à l'irrigation, 382 h. 04 a. 16 c.

« C'est-à-dire qu'au lieu de 2.000 hectares de terres irrigables, la commune de Gennevilliers n'en contiendrait qu'à peine 556 h. 73 a. 45 c.

« Les pétitionnaires ne contestent pas que les arrosages pratiqués jusqu'à présent aient développé, sur les terres qui les ont reçus, une fécondité qu'elles ne possédaient pas et qui a permis d'y créer une riche culture maraîchère, mais ils font observer que ces terres sont choisies dans l'élite de celles sur lesquelles l'essai devait le mieux réussir ; qu'elles ne contiennent ou ne contenaient encore, au 1er octobre 1874, que 113 hectares, et surtout qu'elles n'ont point été traitées au régime forcé de 50.000 mètres cubes par an. Ils ne s'étonnent donc pas de rencontrer, parmi les cultivateurs de Gennevilliers, un certain nombre qui se montrent satisfaits et qui sollicitent la continuation et même l'extension de ces irrigations.

« Cependant ils se demandent si cette satisfaction sera de longue durée et si elle résistera aux effets d'une imbibition à perpétuité et sans trêve de 50.000 mètres cubes par hectare et par an de ces eaux noires, infectes, déposant sur le sol leur limon corrosif et putride et le pénétrant d'un liquide encore chargé de matières organiques et de gaz délétères.

« Ils en doutent, parce que la dose de 50.000 mètres cubes est impossible ; elle est reconnue excessive : l'expérience l'a démontré en Lombardie, en Angleterre, et sans aller si loin, si restreinte et si imparfaite qu'elle ait été, elle l'a déjà démontré à Gennevilliers, à ce point qu'un grand nombre de cultivateurs ont annoncé leur résolution de ne point user de ce mode d'irrigation, qu'ils considèrent comme immonde, insalubre et nuisible à leur culture. M. le maire atteste, dans un certificat joint au dossier, que, sur 1.200 hectares cultivables, 1.000 hectares sont entre les mains des signataires de cette déclaration.

« C'est qu'en effet, après avoir pénétré les premières couches du sol, ces eaux, incomplétement dégagées de leurs souillures, ne reviennent pas à la rivière, comme le dit à tort le rapport de la commission technique à M. le ministre des travaux publics. Elles rejoignent bien la nappe d'eau sous-jacente qui vient de la Seine, mais elles ne s'écoulent pas ; elles s'y ajoutent, et, depuis 1872, époque à laquelle a commencé cette irrigation, elles ont contribué à en élever le plan de 2 mètres. Sous l'influence de cette élévation, elles ont envahi les puits, qu'elles ont corrompus, les caves des habitations, qu'elles ont pénétrées d'une humidité malsaine, les caveaux funéraires du cimetière, les carrières, dans lesquelles elles séjournent à ciel ouvert, répandant leurs odeurs et leurs miasmes méphitiques, et les fièvres paludéennes, jusqu'alors rares et presque inconnues, ont pris possession du pays.

« Si tels sont les résultats déjà engendrés par une irrigation qui ne date que de trois ans, qui est modérée dans sa mesure et qui ne s'étend encore que sur 113 hectares, que serait-ce si cette irrigation couvrait 2.000 hectares de 100 millions de mètres cubes par chaque année d'eaux et de matières immondes ? Que serait-ce si par surcroît, comme il en est question, la plaine de Gennevilliers était destinée à devenir l'exutoire des dépotoirs de Bondy ? Ce serait la création d'un immense marais, d'où la peste s'exhalerait non plus seulement sur Gennevilliers, sur Asnières, sur Colombes et autres alentours, mais jusque sur Paris, qui l'aurait lui-même attaché à son flanc.

« A l'appui de ces faits, de ces assertions, de ces inquiétudes, les pétitionnaires ont fait passer sous les yeux de votre commission des attestations écrites, des certificats d'analyses chimiques, des certificats de médecins qui s'accordent à en établir l'exactitude et la gravité.

« La question est grave assurément.

« Elle met en émoi des intérêts privés nombreux et considérables. Elle a occupé la presse ; elle a été l'objet d'une discussion approfondie de la part de nos collègues compo-

sant la réunion libre des agriculteurs de cette Assemblée, dont l'un n'a pas hésité à dire que « l'état de choses actuel est odieux ; que l'infection du fleuve est intolérable, et qu'une enquête est nécessaire. »

« L'enquête, c'est ce que les pétitionnaires demandent.

« A la suite d'une délibération du conseil municipal de Gennevilliers, en date du 28 décembre 1874, le traité du 13 juillet 1873, que nous vous avons fait connaître plus haut, a été dénoncé à M. le Préfet de la Seine ; mais jusqu'à présent la ville de Paris ne paraît pas en avoir tenu compte, et même, au lieu de suspendre, elle étend ses travaux d'installation.

« L'Assemblée n'a point à prendre parti dans le débat qui s'agite entre la ville de Paris et la commune de Gennevilliers. Les intérêts privés, si nombreux et si considérables qu'ils puissent être, doivent être délaissés à se pourvoir, à leurs risques et périls, devant les juges compétents ; mais il restait à votre commission le devoir d'examiner si, dans cette question, ne se trouvaient pas engagés des intérêts généraux qui ont droit, en tout état de cause, à la protection de l'administration supérieure.

« A ce dernier point de vue, messieurs, les communications qu'elle a reçues, les documents qui lui ont été soumis, l'étude qu'elle a chargé deux de ses membres délégués de faire sur place, l'ont conduite à reconnaître que cette question touche profondément au grand intérêt de la salubrité et de la santé publiques ; et c'est au nom de cet intérêt qu'elle vous propose de renvoyer la pétition des habitants de Gennevilliers, qui fait l'objet du présent rapport, à MM. les ministres de l'intérieur et des travaux publics. » (Approbation sur divers bancs.)

Messieurs, au rapport que nous venons de vous lire, veuillez permettre que nous ajoutions celui que nous sommes chargés de vous présenter sur une pétition qui vous est adressée par les habitants d'Asnières, de Clichy, de Saint-Ouen, et qui a trait au même objet.

Ce rapport est ainsi conçu :

« Messieurs, les habitants des communes d'Asnières, de Clichy, de Saint-Ouen et de Gennevilliers se plaignent de l'état d'infection que produit dans les eaux de la Seine le déversement des eaux d'égout de Paris.

« Ils attestent les bons résultats qu'ils obtiennent, pour leur culture, de l'irrigation pratiquée avec ces eaux sur des terres précédemment sans valeur agricole, situées entre le village de Gennevilliers et la Seine.

« Et pour assurer l'assainissement du fleuve, dont ils déclarent que la putréfaction rend leur situation intolérable, ils demandent :

« Premièrement, que la ville de Paris développe et achève les machines qui enlèvent les eaux de ses collecteurs de la Seine ;

« Deuxièmement, que les canaux et conduites qui mettent ces eaux à la disposition de la culture soient étendus assez loin pour assurer la consommation journalière de la totalité de l'engrais liquide. »

Cette pétition a paru à votre commission avoir trop d'analogie avec celle des habitants de la commune de Gennevilliers dont le rapport vient de vous être fait, quand même elle lui serait contradictoire, pour qu'elle ne vous propose pas d'en faire également le renvoi à MM. les ministres de l'intérieur et des travaux publics. (Très-bien ! très-bien !)

M. le président. La parole est à M. le ministre des travaux publics.

M. Caillaux, ministre des travaux publics. Messieurs, vous venez d'entendre deux rapports sur deux pétitions qui ont trait à la même question, mais qui concluent en sens contraire.

Dans la première de ces pétitions, 414 habitants de Gennevilliers protestent contre les travaux exécutés par la ville de Paris pour le déversement des eaux d'égout sur le territoire de cette commune.

Dans la seconde, au contraire, 305 habitants des communes d'Asnières, de Clichy et de Gennevilliers même demandent que le système suivi jusqu'à ce jour par la ville de Paris

et qui a donné de si excellents résultats soit développé et continué : ils le réclament au nom de leurs intérêts comme au nom de la salubrité publique.

Vous vous trouverez donc en présence de deux opinions diamétralement opposées l'une à l'autre ; et l'honorable rapporteur de votre commission chargée de les examiner vous propose de les renvoyer toutes deux devant les ministres de l'intérieur et des travaux publics, qui auront à statuer sur une question qui touche profondément au grand intérêt de la salubrité et de la santé publiques. J'ai l'honneur de vous déclarer, messieurs, que M. le ministre de l'intérieur et moi acceptons ce renvoi, étant entendu que malgré ce renvoi la question reste entière, qu'elle n'est en aucune façon préjugée dans le sens de l'une ou de l'autre des deux pétitions dont il vous a été donné lecture, et qu'une enquête publique qui aura prochainement lieu permettra de la juger, de la résumer et de la résoudre définitivement après avoir donné à toutes les réclamations le temps et le moyen de se produire.

Permettez-moi, messieurs, à cette occasion, de vous rappeler que les premières études faites sur cette importante question datent déjà de longtemps. C'est en vertu d'une décision ministérielle du 23 octobre 1869 que des conférences eurent lieu entre les ingénieurs de la navigation et ceux du service municipal de la ville de Paris. Les ingénieurs de la ville de Paris produisirent, en 1870, un avant-projet général pour l'utilisation et l'épuration des eaux d'égout, et des expériences furent entreprises dans la plaine de Gennevilliers en vue de la désinfection des eaux d'égout par leur application à l'irrigation et par l'épuration au sulfate d'alumine. Les événements que vous savez sont intervenus. Les expériences ont été interrompues, le grand projet qu'il s'agissait de réaliser n'a pu avoir de suite, et les inconvénients résultant du déversement des eaux d'égout en Seine allèrent chaque année en s'accusant davantage.

Si vous vous le rappelez, c'est à la fin de votre deuxième session de 1874 que j'ai été interpellé à cette tribune sur l'état déplorable dans lequel se trouvaient les eaux de la Seine au point de vue de la salubrité et de l'alimentation publiques. Il était vrai que les eaux de la Seine étaient infectées dans une partie de leur cours par les eaux vannes venant des égouts de la ville de Paris, et plusieurs des communes suburbaines se trouvaient par suite dans une situation intolérable.

La ville de Paris a fait exécuter dans ces dernières années d'immenses travaux pour assainir le fleuve dans son parcours à travers la capitale ; mais elle n'a obtenu un résultat si utile pour elle-même qu'en concentrant les causes d'infection sur un autre point et en transportant le mal chez ses voisins au-dessous d'elle. Les conséquences ont été d'autant plus graves qu'en même temps des travaux de navigation s'exécutaient sur la Seine, et que ces travaux avaient pour effet d'interrompre le libre cours des eaux en établissant des retenues, qui sont des sortes de gradins qui arrêtent l'écoulement, de manière que l'eau y est relativement stagnante et y dépose les matières qu'elle tient en suspension.

C'était un état déplorable auquel il fallait absolument porter remède. C'est au mois de juillet 1874, je crois, que l'honorable M. Rameau m'interpellait sur cette situation, au nom des intérêts de la ville de Versailles, qu'il représentait alors ou qu'il avait représentée, et me demandait quelles mesures étaient prises pour remédier à un si grand mal et purifier les eaux de la Seine.

A la suite de cette interpellation, j'ai nommé une commission nouvelle pour faire une enquête et présenter un projet des dispositions principales à adopter. Cette commission se composait des hommes les plus compétents, des ingénieurs les plus distingués ; c'étaient : MM. Kleitz, Chatoney, inspecteurs généraux des ponts et chaussées ; Krantz, ingénieur en chef, attaché au service de la navigation de la Seine ; Belgrand, inspecteur général, chargé du service des eaux et égouts ; Alphand, directeur des travaux de la ville de Paris ; Mille, inspecteur général des ponts et chaussées ; Vaudrey, ingénieur en chef ; Callon, conseiller municipal ; docteur Depaul, conseiller municipal ; Chevallier, membre du Conseil de salubrité ; Boudet, membre du Conseil de salubrité.

Cette commission a produit, à la date du 12 décembre 1874, un rapport extrêmement remarquable, dans lequel toutes les questions ont été soigneusement examinées, discutées et résumées. Ce rapport a été ensuite l'objet d'une étude très-approfondie de la part du conseil général des ponts et chaussées, qui a été d'avis d'arrêter des résolutions dont, si vous le permettez, je vous lirai les deux principales :

« Pour remédier à l'infection de la Seine par les eaux des égouts de Paris, on doit regarder (c'est la conclusion du rapport de la commission que j'ai citée, comme c'est l'avis du conseil général des ponts et chaussées), on doit regarder comme le plus efficace, le plus économique et le plus pratique de tous les moyens actuellement connus, celui qui consiste dans l'emploi de ces eaux à l'irrigation des cultures et dans leur traitement par infiltration à travers un sol suffisamment perméable.

« La ville de Paris, étant responsable des causes d'infection du fleuve, devra prendre, dans le plus bref délai possible, les mesures propres à les faire disparaître. A cet effet, il importe qu'elle soit tenue d'assurer immédiatement les voies et moyens nécessaires pour garantir l'application du mode de traitement susmentionné à la totalité des eaux impures fournies journellement par ses égouts. »

Cet avis du conseil général des ponts et chaussées a été adopté par le ministre des travaux publics le 24 juillet suivant et transmis à M. le Préfet de la Seine, qui a présenté au conseil municipal de Paris un projet pour l'irrigation en eaux d'égout non-seulement de la plaine de Gennevilliers, mais encore des communes environnantes jusqu'à Saint-Germain.

Ce projet offre la faculté d'irrigation à 6.300 hectares. S'il est adopté par le conseil municipal, qui en est actuellement saisi, il sera prochainement soumis à l'enquête prescrite par la loi du 3 mai 1841, pour arriver ensuite à la déclaration d'utilité publique.

Tel est l'état de l'affaire ; elle a été étudiée avec le plus grand soin par les hommes les plus compétents ; leur opinion formellement exprimée est que le système qu'a demandé à appliquer la ville de Paris est le plus économique, le plus facile à réaliser et le plus efficace. Les essais qui ont été faits jusqu'à ce jour ont donné d'excellents résultats non-seulement au point de vue de la désinfection, mais encore au point de vue de la mise en valeur de terres dont on a développé la production dans de remarquables proportions.

Avant d'en faire l'application en grand, le projet définitif suit une marche régulière. Il est en ce moment soumis à l'examen du conseil municipal de la ville de Paris, qui doit créer les voies et moyens. Il sera ensuite, s'il est adopté, soumis à l'enquête pour être enfin déclaré d'utilité publique.

Par le fait de la situation que je viens d'indiquer et des formalités restant à accomplir, les pétitionnaires qui demandaient encore une enquête recevront satisfaction, et c'est après leurs dires, après un examen complet, lorsque toutes les réclamations auront été produites, examinées et jugées, qu'il sera définitivement statué au sujet de la déclaration d'utilité publique des travaux à exécuter.

C'est dans ces termes, tels qu'ils résultent des explications que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Assemblée, que je déclare accepter le renvoi que la commission propose. (Très-bien ! très-bien !)

M. de Tillancourt. Je ne viens pas m'opposer aux conclusions de la commission telles qu'elles sont acceptées par M. le ministre et qui concluent à l'enquête. Je veux seulement, comme président de cette commission et pour que cette enquête soit complète, prier M. le ministre de l'instruction publique d'y faire figurer l'avis de l'Académie de médecine et de l'Académie des sciences, qui serait demandé par lui à ces Sociétés.

Ces Académies ont été déjà saisies de la question par un excellent mémoire de M. le docteur Corlieu : ce savant éminent a prouvé d'une manière incontestable qu'il était possible, par des procédés chimiques, de neutraliser la plupart des miasmes malfaisants des eaux d'égout en évitant la dépense énorme de construction et d'entretien des appareils que nécessite le système préconisé par les Ingénieurs de la ville de Paris.

Il me suffit d'appeler sur ce point l'attention de M. le ministre de l'instruction publique, dont nous connaissons la sollicitude pour tout ce qui intéresse le pays.

M. le président. La parole est à M. Krantz.

M. Krantz. J'ai eu l'honneur de faire partie de la commission à laquelle on a soumis cette très-grave question ; nous l'avons, mes collègues et moi, examinée avec le plus grand soin ; nous avons fait faire des analyses sans nombre; nous avons consulté les sommités médicales et autres, et nous sommes arrivés aux conclusions que vous savez. L'honorable M. de Tillancourt les combat et réclame de nouveaux essais d'épuration chimique; mais qu'il me permette de lui dire qu'il se trompe singulièrement s'il croit qu'on peut épurer par des procédés chimiques un volume de 100.000.000 de mètres cubes d'eau polluée.

M. de Tillancourt. Il y a des essais qui prouvent le contraire. Dans tous les cas, je demande que les Académies soient consultées.

M. Krantz. On a déjà fait des essais, un très-grand nombre d'essais, et c'est précisément ce qui a éclairé la question et nous a amenés à cette conviction que, dans les conditions où l'on se trouve, l'épuration chimique est impuissante.

On comprend parfaitement, d'ailleurs, que des essais puissent réussir sur quelques mètres cubes et ne rien valoir pour 100.000.000.

C'est le cas, je le répète, de tous les procédés essayés jusqu'à ce jour pour l'épuration chimique.

Il en est un, cependant, qui nous a donné longtemps de grandes espérances et avait paru conduire à des résultats sérieux. Proposé par un homme éminent, M. Le Châtelier, dont l'art et la science regrettent la mort prématurée, il paraissait épurer complétement les eaux ; elles devenaient claires et limpides. On a pu croire dès lors que le problème était résolu ; mais ce n'était qu'une apparence. Les eaux épurées de cette manière renfermaient, malgré leur limpidité, exactement les mêmes sels ammoniacaux que les eaux si troubles de la Seine ; le sulfate d'alumine dont on se servait n'avait fait que précipiter toute la matière tenue en suspension ; il avait filtré les eaux et leur avait donné cette limpidité trompeuse qui cachait une impureté très-réelle.

Mais alors même que les eaux eussent été non-seulement clarifiées, mais épurées, le système néanmoins n'eût été praticable que pour quelques millions de mètres cubes, mais jamais pour 100.000.000.

Je ne m'oppose en aucune façon, pour ma part, aux essais de ce genre ; mais je tiens pour suspectes toutes les conclusions que l'on pourra en tirer.

Si l'on vient nous apporter les résultats d'expériences faites sur des millions de mètres cubes, ceux-là je les tiendrai pour concluants ; mais si l'on fait des essais sur des centaines de mètres cubes, quel qu'en soit le résultat, il ne prouvera rien pour moi. (Approbation sur divers bancs.)

Je le répète, apportez-nous, et nous les recevrons avec infiniment de reconnaissance, non plus des essais de laboratoire, mais des essais en grand, fort en grand, comme on en a fait en Lombardie, en Angleterre ; seulement quand vous les aurez, vous trouverez qu'ils concluent exactement comme nous.

La ville de Paris, que l'on met ici particulièrement en cause, se trouve en vérité dans un grand embarras : les travaux qu'elle a faits, tout ce système de canalisation souterraine est extrêmement remarquable et honore, il faut bien le dire, les ingénieurs qui s'en sont occupés, et en particulier M. l'inspecteur général Belgrand. (Très-bien ! très-bien !)

Mais ils ont eu ce résultat de rendre apparent et, par suite, intolérable un mal qui existait et dont jusqu'alors on s'était assez peu préoccupé. Les égouts déversaient bien en Seine les immondices de la ville, mais c'était en des points différents, sur un très-long par-

cours, et, sans que la quantité de principes d'infection fût notablement moindre, elle était beaucoup moins apparente. Le mal existait, mais à l'état latent. Quand le grand collecteur est venu déverser en Seine sur un seul point, à Asnières, toutes les immondices de Paris, on s'est forcément rendu compte de l'infection des eaux, et il faut bien dire que, par certains jours, l'aspect du fleuve en ce point est vraiment repoussant.

Aux termes de l'ordonnance du 20 février 1773 et de l'arrêt du conseil du 24 juin 1777, il est interdit de jeter dans la Seine des immondices, qui peuvent troubler la pureté des eaux. La ville de Paris se trouvait donc sous le coup d'une gigantesque contravention. On le lui faisait sentir, elle ne le méconnaissait pas, mais elle demandait le temps de se mettre en règle et d'aviser aux moyens d'épurer la Seine sans toutefois empoisonner le voisinage. Si elle s'était bornée à enlever les immondices du fleuve pour les jeter sur les terres, elle n'aurait fait que déplacer le mal ; elle l'aurait même aggravé, car il vaut encore mieux, à tout prendre, que les immondices soient en Seine que d'être sur les champs. Il fallait trouver le moyen de les déposer de telle façon qu'elles n'incommodassent personne. Elle y est parvenue ou tout au moins elle est sûre d'y parvenir ; elle a fait mieux, elle en tire une source de richesse. Ses essais, fort en grand, d'épuration par la culture, ont merveilleusement réussi, car non-seulement elle absorbe les matières infectantes, mais encore elle les transforme en riches produits agricoles. Il est vrai que la nature semble avoir placé tout exprès les terrains convenables à sa portée. Moins heureux, les Anglais sont forcés d'aller les chercher au loin. Mais dans les nombreuses presqu'îles que forme la Seine, les terrains sont constitués par des graviers d'alluvion recouverts d'une légère couche de terre végétale. On répand les eaux à la surface, les plantes s'en emparent, et tout ce qui n'est pas absorbé par les plantes est drainé par le sol et s'écoule cette fois, complétement épuré, vers le fleuve.

Ce n'est plus cette clarification due au sulfate d'alumine, c'est l'enlèvement complet de tous les sels ammoniacaux que les radicelles des plantes cherchent, absorbent incessamment et qu'elles transforment en riches produits végétaux. (Marques d'approbation.)

La ville de Paris a donc heureusement résolu le difficile problème qui lui était imposé. Elle l'a résolu d'une manière inespérée, et l'administration ne peut que l'encourager et l'encourage à étendre son système d'épuration par la culture à toutes les eaux que ses égouts transportent, c'est-à-dire à une centaine de millions de mètres cubes.

C'est là qu'elle en est aujourd'hui ; les projets sont faits, vont être mis aux enquêtes. Tout semblerait donc heureusement résolu.

Mais malheureusement les procédés nouveaux, même les meilleurs, sont rarement bien accueillis. C'est l'éternelle histoire de toutes les découvertes. Seulement il y a vraiment ici une excuse pour les adversaires de la ville. Elle transforme les eaux d'égouts en opulentes récoltes, c'est vrai, mais la fortune qui arrive sous cette forme nauséabonde d'eau d'égouts n'est vraiment pas bien séduisante. Les ruisseaux d'irrigation roulent dans leurs flots impurs des richesses, mais vraiment sous la forme et les apparences les plus disgracieuses. (Sourires approbatifs.)

On peut dire, il est vrai, que les paysans qui cultivent dans la presqu'île de Nanterre ou ailleurs ne sont pas précisément gâtés sous le rapport des odeurs, et que les eaux d'égouts de Paris ne sentent pas assurément plus mauvais que les boues qu'on va déposer sur leurs champs et qui y restent quelquefois fort longtemps. Sous ce rapport, leur opposition ne se justifie guère.

Quelle qu'en soit la cause, cette opposition existe. Il n'y a qu'un moyen d'en triompher : c'est celui que la commission a indiqué.

On ne peut évidemment pas imposer aux particuliers de recevoir ces eaux dont ils ne se soucient pas ; mais d'autres, plus avisés, les réclament; mettez-les à leur portée, conduisez-les plus loin, attaquez de grandes surfaces de ces précieux terrains d'alluvion, et vous arriverez à employer au plus grand profit de l'agriculture toutes vos eaux d'égout. C'est ce que la commission a indiqué, et c'est le but du projet qui va être mis aux enquêtes. Mais

vous aurez un très-singulier retour, et je crois, sans avoir la prétention d'être prophète, qu'on peut l'affirmer.

Je vois déjà poindre les symptômes de ce revirement d'opinion. Pour mieux vous traduire ma pensée, je vous dirai ce qui m'est fréquemment arrivé alors que je construisais des chemins de fer.

Un de mes projets menaçait-il un domaine, immédiatement le propriétaire venait se plaindre et m'affirmer que j'allais lui causer un irréparable dommage. Naturellement, un eu par bienveillance et beaucoup par crainte du jury d'expropriation, je cherchais à détourner le chemin de fer de ce passage difficile, et quand, ayant réussi, j'arrivais, très-heureux, dire au propriétaire que je lui avais épargné le malheur qu'il redoutait, eh bien, très-rarement il me remerciait. (Rires d'assentiment.)

Il en sera exactement de même ici, et ce symptôme apparaît, comme je le disais.

Vous avez, en effet, déjà vu, messieurs, qu'à côté de la pétition dont nous nous occupons, il en existe une autre. En regard des dissidents qui craignent et repoussent ces irrigations, il est d'autres cultivateurs qui les appellent et hâtent de leurs vœux l'achèvement des travaux de la ville. Je ne crains pas de le dire, et je ne crains pas de le prédire, et vous le verrez avant peu, quand l'enquête sera poursuivie dans les communes de la presqu'île de Gennevilliers, un grand nombre de cultivateurs très-intéressants et très-intéressés réclameront pour qu'on ne leur enlève pas les eaux précieuses qu'ils parviennent aujourd'hui à si bien utiliser.

Dans cette question, dont M. le ministre des travaux publics vous a exposé avec précision l'état actuel, qu'avons-nous donc à faire? A laisser poursuivre les travaux engagés. Nous n'avons pas d'autre parti à prendre, ce me semble. Notre puissance, si grande qu'elle soit, ne saurait aller jusqu'à trancher des questions de cet ordre, qui relèvent de l'expérience agricole et de la science.

Tous les hommes expérimentés qui ont examiné avec soin, de près, sans parti pris, cette question, sont d'avis que la solution étudiée par la ville de Paris, acceptée par la commission, est très-bonne; que l'on ne pouvait en espérer une meilleure. Que nous faut-il de plus, et pourquoi, sans motifs suffisants et sans nouvelles études, irions-nous mettre obstacle à sa réalisation? Il me semble vraiment que nous n'avons qu'une seule chose à faire : c'est de renvoyer impartialement les deux pétitions à MM. les ministres de l'intérieur et des travaux publics. (Très-bien! très-bien!)

M. le président. Je mets aux voix les conclusions du rapport, c'est-à-dire le renvoi des deux pétitions à M. le ministre de l'intérieur et à M. le ministre des travaux publics.

(Les conclusions du rapport sont mises aux voix et adoptées.)

ANNEXE N° 9

—

RAPPORT

DE M. VILLENEUVE AU CONSEIL GÉNÉRAL DE LA SEINE

SUR L'ASSAINISSEMENT DE LA SEINE ET DE LA PRESQU'ÎLE DE GENNEVILLIERS

Novembre 1875.

MESSIEURS,

Trois vœux du Conseil d'arrondissement de Saint-Denis, ayant trait, l'un à l'assainissement, l'autre au curage général de la Seine, le troisième à l'assainissement de la presqu'île de Gennevilliers, nous ont paru devoir être examinés dans un rapport collectif.

Nous n'indiquons les premiers que pour mémoire : les efforts tentés dans la presqu'île de Gennevilliers témoignent de l'intérêt attaché par la Ville de Paris à la solution de cette question.

Mais le transport des eaux d'égout dans le territoire de cette commune, si voisine de Paris, soulève des objections de diverse nature, dont la principale se rattache à la salubrité particulière de cette localité et à la santé générale mise en péril par ce procédé.

Le rapport du 12 décembre 1874, publié par les soins du Ministère des Travaux publics, n'émet pas le moindre doute sur l'innocuité complète du procédé, et, devant les allures décisives et tranchantes du rapport, on est malgré soi porté à se demander si les honorables membres de la Commission n'ont pas cherché à couvrir des apparences d'une humeur décidée les doutes qui pénétraient leur esprit.

La Commission croit à une perméabilité constante, même après la formation de bancs limoneux de plusieurs mètres d'épaisseur. Les dépôts effectués par les eaux ne sont ni gras ni encrassants ; les façons de la culture les incorporent chaque année au sol et ont simplement pour résultat l'entretien ou l'accroissement d'une couche de terre arable légère. Ce mécanisme de l'absorption des eaux et de l'incorporation des dépôts au sol, avec utilisation par les plantes, garantit en même temps de tout inconvénient au point de vue de la salubrité des localités environnantes. L'eau ne séjourne nulle part, et les phénomènes de fermentation ou d'oxydation s'accomplissent dans le sein de la terre, au lieu de se produire en Seine. La Commission a pu voir, autour du terrain municipal où commencèrent les cultures, en 1869, tout un village de récente création : aucune affection spéciale ne s'est produite dans ce village, nommé les Grésillons, et l'accroissement journalier de cette localité naissante au milieu même des champs où circule l'eau d'égout est la meilleure preuve de l'innocuité du système. Quelques carriers ont prétendu que le niveau de la nappe, qu'on rencontrait de tout temps à une faible profondeur au-dessous du sol, se serait relevé depuis les irrigations ; ces plaintes, nées au moment des inondations de 1872-1873, à un moment où le service de l'irrigation ne fonctionnait pas, ne portent du reste que sur un fait purement mécanique, qui n'intéresse à aucun titre le principe même ou le résultat hygiénique de l'opération. C'est un point de détail dont l'examen revient aux agents de la Ville de Paris, et auquel il serait facile de remédier par quelques drains, si, contrairement aux faits actuels, une pareille surélévation venait à se produire d'une manière permanente.

Si l'on ajoute, aux considérations qui précèdent, la parfaite pureté de l'eau dans les puits environnants, en sortant des drains, on le voit, il n'y a plus rien à craindre, pour l'hygiène publique, dans l'emploi du procédé de filtrage des eaux d'égout et particulièrement dans les terrains sablonneux de Gennevilliers.

Telle n'a pas été, cependant, l'opinion des membres du Conseil d'arrondissement, qui, avec moins de compétence et d'étude scientifique sans doute, ont jugé simplement devoir se faire l'écho des plaintes de leurs électeurs auprès de l'Administration préfectorale.

Ces plaintes ont-elles quelque fondement, et les observations journalières des intéressés n'ont-elles pas quelque valeur pour infirmer les conclusions savantes et optimistes de la Commission ? Votre Commission a été de cet avis, et elle emprunte, pour soutenir cette opinion, le passage suivant au rapporteur de la Commission nommée par l'Assemblée nationale : « Le rapporteur déclare, en effet, que persister dans cette voie serait créer un immense marais d'où la peste s'exhalerait non plus seulement sur Gennevilliers, sur Asnières, sur Colombes et autres alentours, mais jusque sur Paris, qui l'aurait lui-même attaché à son flanc. »

Deux points principaux méritent d'appeler votre attention :

Les eaux de l'égout rejetées dans la plaine, et qui échappent à l'action rétentive du sol ou à l'action absorbante des plantes en pénétrant dans le sous-sol, augmentent-elles la nappe souterraine dans des proportions suffisantes pour justifier les réclamations ? Ces eaux impures, chargées de matières suspendues et de matières dissoutes, sont-elles clarifiées et épurées en descendant dans les couches souterraines, ou n'entraînent-elles pas avec elles des éléments qui en altèrent la pureté et en interdisent l'usage domestique ? Tel est le premier point.

Le second point, relatif à la transformation ou à la destruction des solides, théoriquement résolu, reçoit-il de l'observation et de l'expérience cette sanction sans laquelle le problème reste entier ?

Et d'abord, il est un fait incontestable aujourd'hui : c'est que la cote des eaux dans les puits, de 1 m. 50 avant l'irrigation, s'est élevée de 3 à 4 mètres; il est facile de s'assurer que la cote augmente ou diminue selon qu'on déverse plus ou moins d'eau d'égout dans la plaine. Les caveaux des cimetières, creusés à 4 m. 40 c. autrefois, ne le sont plus aujourd'hui qu'à 2 m. 40 c., parce qu'au-dessous ils sont inondés. Le niveau s'est maintenu pendant les périodes de chaleur, c'est-à-dire au moment où il n'était plus possible d'invoquer les inondations pour l'expliquer.

L'eau des puits servait aux usages domestiques dans la commune : elle n'y sert plus aujourd'hui, à cause de sa saveur désagréable, et M. le chimiste du Conservatoire a déclaré qu'elle renfermait une proportion d'ammoniaque correspondante à celle de certaines eaux des puits de Paris; il déclare, en outre, que ces eaux, en raison de leurs propriétés chimiques et organoleptiques, ne doivent pas être considérées comme des eaux potables.

On y découvre, en outre, une quantité de microphytes et de ces algues indiquées par M. Gérardin comme constituant la mauvaise qualité des eaux, des algues venant dans les eaux fortement chargées de matières en décomposition (Bastin, Danet et Desarènes), et qui, selon M. Salisbury, se retrouvent toujours partout où règnent les fièvres paludéennes. Aussi certains médecins du pays ont-ils attribué à leur ingestion dans les organes digestifs les épidémies de dyssenterie et de fièvre typhoïde qui ont régné depuis deux ans dans la contrée.

Ainsi paraissent infirmées les conclusions du rapport de la Commission, qui déclare les eaux parfaitement assimilables, mais qui reste muet sur l'examen microscopique.

J'arrive au second point.

La Commission affirme également que les matières suspendues et dissoutes ne laissent pas la moindre trace sur les bancs de sable, cailloux et graviers situés au-dessous de la terre arable; que, en partie absorbées dans leurs éléments fertilisants par les radicelles des plantes ou par le sol, elles subissent, pour le restant dans les couches inférieures, une

action oxydante qui les rend absolument inoffensives, si elles sont diluées dans un volume d'eau suffisant.

Telle ne paraît pas être l'opinion de MM. Bastin, Danet et Desarènes. Le sable, qui avait paru aux membres de la Commission conserver la couleur naturelle sans la moindre trace de dépôt de matières organiques, ils l'ont pesé, et ils ont comparé leur pesée à des volumes égaux de sable non irrigué, et le poids s'est élevé de 10 à 25 centigrammes par centimètre cube.

De plus, la masse de résidus rejetés dans la plaine n'est pas seulement composée de matières assimilables. Des corps presque incorruptibles (cheveux, poils, trachées végétales) se trouvent en si grande quantité dans les eaux de Paris, qu'ils forment presque à eux seuls, et selon M. Gérardin, la masse énorme des atterrissements de la Seine, au-dessous de la bouche de l'égout d'Asnières.

Quoi d'étonnant, dès lors, qu'on les retrouve à la surface des terres immergées; dans certains endroits où la municipalité de Gennevilliers fait creuser des tranchées, on les aperçoit à 30 centimètres de profondeur formant une sorte de tapis imperméable aux eaux.

Cet obstacle mécanique empêcherait dès lors les matières infectantes de pénétrer dans le sol, dans ce laboratoire où elles subissent la transformation si bien décrite par la Commission, et il y aurait un dépôt de sels ammoniacaux et phosphatiques, de chlorures et de sulfates, de sels de potasse et de soude, des eaux stagnantes et des matières organiques en décomposition.

Or, partout où l'on a rencontré ces éléments divers associés, partout on a vu surgir l'infection paludéenne; et, ici, l'inflexible logique, il faut le confesser hardiment, donne raison aux adversaires du traitement des eaux par immersion.

Les fièvres paludéennes ne s'observaient dans la plaine de Gennevilliers qu'à l'état sporadique (Dr Joulié, de Gennevilliers); aujourd'hui elles y sont à l'état endémique (Drs Perrier, Bastin, Joulié). La Directrice de l'école communale des filles déclare que, depuis deux ans, les petites filles sont souvent atteintes de fièvres pendant des semaines et quelquefois des mois. M. Roy, pharmacien, certifie que, avant 1870, il ne vendait que des quantités insignifiantes de sulfate de quinine et que, depuis 1872, sa clientèle restant la même, la consommation augmente dans les proportions suivantes :

1872, 210 grammes ;
1873, 295 grammes ;
1874, 325 grammes ;
1875 (six premiers mois), 200 grammes.

Enfin, dans le courant de cette année, soixante-sept cas de fièvres ont été relevés par M. Bastin.

Il y a plus : le docteur Bouts, de Colombes et Bois-Colombes, constate dans sa clientèle une augmentation des cas de fièvre intermittente; l'extension de l'épidémie aux alentours fait naître des appréhensions pour Paris même, du moins dans le versant du nord-est, et les observations des pays infectés ne sont pas faites pour contredire à cette supposition.

N'est-on pas, dès lors, admis à dire avec le rapporteur de la Commission de l'Assemblée nationale : « Si tels sont les résultats déjà engendrés par une irrigation qui ne date que de trois ans, qui est modérée dans sa mesure et qui ne s'étend encore que sur 113 hectares, que serait-ce si cette irrigation couvrait 2.000 hectares de 100 millions de mètres cubes par chaque année d'eaux et de matières immondes ? Que serait-ce si, par surcroît, comme il en est question, la plaine de Gennevilliers était destinée à devenir l'exutoire des dépotoirs de Bondy ? »

Sans doute, les eaux d'égout seraient réparties sur un plus grand espace, mais ce dépôt quotidien des matières insalubres, moins rapide, il est vrai, parce qu'il serait moins con-

centré, mais aussi continué pendant des années, ne transformerait-il pas les terrains immergés en un vaste marais, en un foyer pestilentiel? Qui dira les efforts nécessités ensuite pour assainir ces pays condamnés à l'infection paludéenne? N'est-il pas essentiel d'être bien assuré contre la création de ces miasmes par l'innocuité absolue du procédé, avant de l'appliquer encore dans des contrées où règnent la santé et la vie?

Il nous eût été facile d'entrer dans des détails plus techniques d'analyse et de pathogénie, mais ce serait là empiéter sur le domaine des Commissions spéciales, obligées à une rigueur absolue dans la démonstration scientifique.

L'objet du présent rapport a été de donner corps aux plaintes des intéressés et d'inviter l'Administration à poursuivre l'enquête demandée, à ne négliger aucun moyen d'investigation destiné à éclairer une question aussi grave et qui intéresse à un si haut degré le Département autant que la Ville de Paris.

Tel est également le vœu du Conseil d'arrondissement de Saint-Denis.

§ 2. — QUESTIONS D'HYGIÈNE

ANNEXE N° 10

ENQUÊTE

SUR L'ORIGINE DES FIÈVRES PALUDÉENNES

OBSERVÉES A GENNEVILLIERS PENDANT LES ANNÉES 1874 ET 1875 ET ATTRIBUÉES PAR LES HABITANTS DE CETTE COMMUNE AUX IRRIGATIONS FAITES DANS LA PRESQU'ÎLE AVEC LES EAUX D'ÉGOUT DE PARIS

Par le Dr Georges Bergeron, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris.

Sur la rive droite de la Seine, en aval du pont d'Asnières, le grand égout collecteur de Clichy amenait dans la rivière une large nappe d'eau noirâtre et fétide, chargée de débris de toutes sortes et laissant sur les bords du fleuve, et cela jusqu'à une assez grande distance, d'épaisses couches de vase.

La Ville de Paris devait remédier aux inconvénients que créait en Seine l'écoulement des eaux d'égout.

Déjà, depuis plusieurs années, les ingénieurs du service municipal avaient fait, à Gennevilliers, de nombreux essais pour désinfecter les eaux, soit en les répandant sur le sol (*irrigations*), soit en les épurant à l'aide du sulfate d'alumine, méthode imparfaite et coûteuse. Une Commission nommée par le ministre des travaux publics à la date du 22 août 1874 décida que les eaux devaient être employées en irrigation.

« Par l'emploi prochain d'au moins la moitié des eaux d'égout dans la plaine de Gennevilliers, au moyen des travaux qui vont être entrepris, l'état de la Seine éprouvera une amélioration sensible, mais qui sera loin d'être suffisante. Pour l'assainissement complet de la rivière, il faut que les eaux d'égout en soient détournées en totalité, et il importe que la Ville de Paris hâte le plus possible l'exécution des travaux complémentaires. » (*Conclusion du Rapport de la Commission.*)

A la date du 12 juillet 1873, une convention est intervenue entre la commune de Gennevilliers et la Ville de Paris pour obtenir, de la commune, l'autorisation d'établir des conduites sous les chemins vicinaux et ruraux. Il était fait une réserve pour le cas où l'insalubrité du système serait démontrée.

Il y a quelques mois (24 décembre 1874), le Conseil municipal de Gennevilliers, se basant sur cette réserve, déféra le traité au conseil de préfecture, en disant qu'il y avait insalubrité causée par l'emploi agricole des eaux d'égout, et qu'un très-grand nombre d'habitants de Gennevilliers avaient, par ce fait, contracté des fièvres.

MM. l'inspecteur général Mille et l'ingénieur Durand-Claye, chargés de la direction du service des irrigations, nous ont prié de faire une enquête à l'effet de bien établir si quelques-uns des habitants de Gennevilliers ont été réellement atteints de fièvres paludéennes et si ces fièvres reconnaissent pour cause le déversement des eaux d'égout.

I

Lorsqu'on traverse la presqu'île en allant du pont de Saint-Ouen au village de Gennevilliers, on a sur sa droite de grandes plaines qui sont en partie arides et sablonneuses, à gauche des terrains devenus fertiles, au milieu desquels, depuis quelques années, se sont élevées en grand nombre de petites maisons à toit de briques rouges. Ce village s'appelle les Grésillons. Là vit une population de maraîchers qui sont constamment occupés à travailler dans leurs champs, et le matin au petit jour, et sous le soleil de midi, et après le coucher du soleil, lorsque s'élèvent les brouillards du soir.

Si les eaux d'égout qui imprègnent la terre qu'elles fertilisent étaient une cause réelle d'insalubrité, les habitants des Grésillons, vivant au foyer même de l'infection palustre, devraient être décimés par la fièvre. La population de ce petit pays devrait aller en diminuant chaque année ; elle était de 37 habitants avant l'établissement de la ville; elle est actuellement de 343; elle s'accroît chaque jour (1).

L'inspecteur général chargé de la direction du service, ému, avec juste raison, des plaintes formulées par les habitants de Gennevilliers et que l'on pouvait croire fondées, en même temps qu'il nous demandait de vérifier par une enquête des plus minutieuses si ces plaintes étaient bien fondées, faisait de son côté une enquête aux Grésillons. S'il y avait à Gennevilliers des cas de fièvre paludéenne dus à l'imprégnation du sol par les eaux d'égout, il devait à plus forte raison en exister aux Grésillons.

Cinquante-deux propriétaires ou cultivateurs, à la date du 30 octobre, déclarent n'avoir jamais été malades par le fait des eaux, n'avoir jamais eu un seul accès de fièvre paludéenne. Chacun d'eux a signé une déclaration dans ce sens (2).

Dans les pays où l'on observe les fièvres paludéennes, le danger est grand surtout pour les ouvriers qui creusent la terre pour établir des fossés, des rigoles; ils sont les premiers frappés. L'administration des ponts et chaussées devait se préoccuper des risques si graves qu'elle faisait courir à ceux de ses employés et ouvriers qui vivent au milieu de ces terrains imprégnés d'eaux infectes (on a dit que ce serait aux portes de Paris comme l'*Agro Romano* aux portes de Rome, un foyer de fièvres graves qui s'étendrait à la Ville elle-même).

Nous avons sous les yeux une liste complète des employés et ouvriers attachés au service d'utilisation des eaux d'égout. Ils sont tous employés depuis un temps assez long; la durée de leur service est de deux à sept et huit ans. Aucun d'eux n'a eu un seul accès de fièvre paludéenne (3).

On n'a pas constaté à Asnières, à Clichy, au voisinage presque immédiat des terrains imprégnés par les eaux d'égout, de cas de fièvre paludéenne. Nous avons sous les yeux deux certificats du Dr Péron, lequel demeure « près des rigoles et des eaux d'égout » et n'a pas entendu parler, dans son voisinage, de cas de fièvre intermittente (4 octobre 1875). C'est à Gennevilliers seulement que la fièvre a éclaté.

La population de Gennevilliers, qui était de 1.630 habitants en 1860, était en 1872 de 1.897 habitants; elle en compte actuellement 2.074 (4).

Le nombre des décès, qui était en 1866 de 49 alors que le nombre d'habitants était de 2.186, en 1874 est de 49 alors que le nombre d'habitants est à peu près le même. Le chiffre de la mortalité comparé au nombre d'habitants n'a pas sensiblement varié entre 1866 et

(1) Consultez : Annexes du rapport, pièce 1.
(2) Annexes du rapport, pièce 2.
(3) Annexes du rapport, pièce 3.
(4) Annexes du rapport, pièce 4.

1874. Or, en 1866, on n'avait pas commencé les irrigations ; les premiers travaux datent de 1869 ; il y eut interruption, et ce n'est qu'en 1872 qu'il y eut reprise des irrigations (1).

Nous avons sous les yeux un relevé statistique certifié conforme par l'adjoint au maire de Gennevilliers et relatant les causes des morts survenues dans la commune jusqu'en 1873 (2).

Deux décès sont attribués à la fièvre intermittente, tous deux en 1871, alors qu'on ne faisait pas d'irrigations, que les machines étaient rompues, et qu'il n'y avait plus d'eau dans les conduites.

II

Avec M. l'inspecteur général Mille et M. l'ingénieur Durand-Claye, nous avons visité, dans toute l'étendue de la plaine, les mares et tranchées pleines d'eau (3).

Nous avons constaté que, dans ces mares, le niveau de l'eau s'élève et s'abaisse assez fréquemment, laissant sur les peupliers, les saules et les oseraies qui en couvrent les bords, les traces limoneuses du niveau le plus élevé des eaux. Dans certains points, il n'y a que quelques centimètres d'eau ; elle stagne et croupit.

Depuis quatre ans, l'eau séjourne avec un niveau variable dans les tranchées d'une redoute creusée dans la plaine, près de Gennevilliers, en 1870, et depuis abandonnée.

Les travaux de Dolfus Amset en 1847 (lors du tracé de la ligne de Strasbourg à Bâle), de Valery Meunier en 1863 (lors du tracé du chemin de fer de Madrid) ont appris combien pouvait être grande l'insalubrité de tranchées creusées le long des lignes et dans lesquelles l'eau séjournait.

Tout le monde sait que les crues subites des fleuves, même sur des terres de bonne nature, peuvent former des marais temporaires dont l'insalubrité ne le cède en rien à celle des marais permanents.

Toutes ces causes si importantes de la fièvre paludéenne existent auprès de Gennevilliers, sans qu'il soit besoin d'invoquer l'insalubrité des eaux d'égout qui imprègnent la terre, laissent aux radicelles des plantes les matières étrangères qu'elles renferment et, ainsi purifiées et filtrées, retournent à la Seine, claires et limpides.

La circulation de ces eaux est assurée par les soins apportés aux irrigations, par le bon état des canaux.

Par la continuité de la circulation des eaux, l'immunité est assurée. Dans les rivières de la haute Italie, le bon état d'entretien des canaux et le renouvellement des irrigations empêchent les fièvres d'être fréquentes et graves.

III

Comme nous voulions que l'enquête que nous devions faire fût aussi complète que possible, nous avons été plusieurs jours de suite à Gennevilliers. Nous ne nous sommes pas contentés de visiter les malades dont les noms nous avaient été transmis. Nous nous sommes renseignés, auprès de l'un et de l'autre, sur les noms qu'il convenait d'ajouter à ceux qui nous avaient été signalés.

Nous avons voulu les voir dans leurs maisons, pour nous rendre compte du degré d'in-

(1) Annexes du rapport, pièce 4.

(2) Annexes du rapport, pièce 5.

(3) Annexes du rapport : Carte de Gennevilliers, pièce n° 6.

salubrité de ces maisons, de l'état des caves, des puits. Dans aucune des caves l'eau ne séjourne actuellement.

Nous avons cherché dans quelles circonstances et sous quelles influences ces malades avaient pu contracter la fièvre. Travaillaient-ils habituellement dans la partie de la plaine où se font les irrigations ou dans une direction tout opposée? Ce sont là des données dont on ne saurait méconnaître l'importance pour la manifestation de la vérité et que nous n'avons garde de négliger.

Voici les noms de tous ces malades et le résumé des observations que nous avons recueillies sur chacun d'eux (1) :

Emile LEFORT, place de l'Eglise.

Petit garçon de 4 ans ; n'a jamais approché des Grésillons.

Après la Pentecôte (1875), il a contracté une petite fièvre continue ayant duré huit jours; quelques accès intermittents au mois d'août.

BULLOT, *sa femme et son fils*, 61, rue Saint-Denis.

Bullot père a eu des accès de fièvre au mois de mai de cette année ; accès quotidiens, puis revenant tous les deux jours; les accès ont duré jusque vers la fin de juin.

La femme n'a pas eu les fièvres cette année. En 1874, elle a eu un premier accès le lundi de Pâques. Les fièvres venaient tous les deux jours, cessaient quelque temps sous l'influence du traitement, revenaient ensuite; elles ont duré quatre mois.

Le fils a eu des fièvres pendant trois semaines cette année; elles ont commencé le jour de la Pentecôte; elles venaient d'abord tous les jours, puis tous les deux jours.

Bullot et sa femme travaillent dans la plaine, mais non du côté des Grésillons. Ils ne se sont pas plaints à nous d'avoir eu de l'eau dans leurs caves.

Narcisse BULLOT, rue des Petites-Murailles, est blanchisseur, ne va pas habituellement vers les Grésillons; les fièvres ont duré trois semaines, en décembre.

Madame RETROU, 63, rue Saint-Denis.

Cette femme reste presque toujours chez elle et n'a jamais approché des Grésillons.

Elle est tuberculeuse; elle tousse, a des sueurs nocturnes et s'affaiblit graduellement; elle ne présente aucun signe de cachexie palustre. (Elle se plaint d'avoir eu de l'eau dans ses caves en février et mars.)

Les fièvres surviennent presque tous les jours, le matin, vers onze heures.

Elles ont duré (avec des intervalles de rémission) depuis le mois de mai jusqu'au mois de juillet.

Monsieur HABRAN, 63, rue Saint-Denis.

Se plaint d'avoir eu de l'eau dans ses caves. Il a eu les fièvres au mois de juillet 1874 et au mois de janvier 1875 ; elles revenaient assez régulièrement tous les deux jours et ont duré chaque fois quinze à vingt jours.

Habran ne travaillait jamais du côté des Grésillons, mais dans une direction tout à fait opposée, vers Argenteuil.

Louise HUGUENIN, rue Saint-Denis.

Cette enfant, fille du maréchal ferrant, demeurant rue Saint-Denis, en face du n° 63, a eu les fièvres cette année, pendant trois mois, irrégulièrement, de mai à juillet.

(1) Annexes du rapport : Plan de Gennevilliers, où chaque malade est indiqué par une marque rouge, dans chaque maison qu'il habite. Pièce n° 6.

Charles Compoint, rue Saint-Denis. à côté du presbytère, a eu, il y a six semaines, des accès de fièvre mal caractérisés; embarras gastrique probablement. Ils n'ont duré que quelques jours. Compoint ne travaillait pas du côté des Grésillons.

Remontons maintenant la rue de Paris, qui longe le parc du château (où se trouve une mare assez étendue), traverse la rue Saint-Denis vers le n° 61 et se continue vers la plaine dans la direction d'Epinay; elle n'a, à partir de la rue Saint-Denis, que trois maisons et prend le nom de chemin des Vaches.

Le chemin qui lui fait suite conduit à la mare d'évaporation, à 500 mètres environ.

L'eau est stagnante, croupie, couverte de lentilles d'eau. Son niveau s'élève et s'abaisse suivant la crue des eaux. L'égout de Gennevilliers, creusé sous la rue Saint-Denis, puis sous le chemin des Vaches (autour duquel sont pour ainsi dire groupés tous les malades), se rend à cette mare.

Mais reprenons l'énumération des malades depuis le commencement de la rue de Paris (n° 6) jusqu'à l'extrémité du chemin des Vaches, qui lui fait suite.

Léonce Venseur demeurait rue de Paris, 6; il a quitté le pays; il aurait eu en juillet dernier quelques accès fébriles.

Madame Macé, 6, rue de Paris, femme du facteur; elle n'a jamais approché des Grésillons et ne se plaint pas d'avoir eu de l'eau dans ses caves.

Elle a eu les fièvres en mai 1875; les accès venaient d'abord tous les deux jours, puis tous les jours; ils ont cessé vers juillet pour reprendre en septembre.

Une sœur de charité tenant l'école des filles, et qui a demeuré en face du n° 6, aurait eu quelques accès fébriles. Ses souvenirs sont peu précis.

Jean-Pierre Macé, rue de Paris, n° 6 *bis*, ne va jamais du côté des Grésillons; il va souvent chercher de l'herbe aux environs des tranchées de la redoute, qui sont remplies d'eau stagnante. Il a eu de l'eau dans sa cave vers le mois de mai. Les accès de fièvre ont commencé vers la fin de juillet, d'abord tous les deux jours, puis tous les jours, pendant un mois.

Louis-Céleste Poisson *et sa femme*, 14, rue de Paris.

(Il n'y a que deux corps de bâtiment, dont un inhabité, entre le n° 6 *bis* et le 14.)

Poisson aurait eu de l'eau dans ses caves en février 1875 et mai 1874.

Il aurait eu des accès de fièvre revenant tous les deux jours : pendant trois semaines, au mois de mai 1875; pendant un mois, en octobre 1874.

Madame Poisson a eu trois accès de fièvre vers la fin de juillet 1875.

Poisson et sa femme ne travaillent pas du côté des Grésillons, mais du côté d'Epinay, dans les champs qui avoisinent la mare d'évaporation.

Jean-François Poisson, 18, rue de Paris.

Il se plaint d'avoir eu de l'eau dans ses caves, mais en 1873 seulement, et pendant les mois de mars et d'avril.

Ce journalier travaille dans toute la plaine, aussi bien vers les Grésillons que dans le reste du pays.

Il a eu des accès de fièvre en août 1873, puis en décembre 1874; elles auraient duré (avec des rémissions) six mois la première fois, quatre mois la seconde.

Les deux dernières maisons du chemin des Vaches, à 50 mètres de l'angle des rues de Paris et Saint-Denis, sont habitées par *René* Retrou, *sa fille, et la famille* Poisson-Richard. (Ce sont les dernières maisons du pays, les plus près de la mare d'épuisement.)

René Retrou travaillait dans toute la plaine, souvent du côté des Grésillons.

Il aurait eu les fièvres (revenant tous les deux jours), mais avec des rémissions, depuis le mois d'avril 1874 jusqu'en juillet.

Sa fille, âgée de neuf ans, aurait eu les fièvres en mars 1874 pendant deux à trois semaines, puis en juillet de la même année pendant le même temps.

Poisson-Richard aurait eu cette année, aux mois de février et de mars, de l'eau dans ses caves. Lui, sa femme et son fils travaillent dans la plaine du côté d'Argenteuil, mais non vers les Grésillons.

Poisson-Richard a un œdème des membres inférieurs qui ne tient point à la cachexie palustre, mais à une néphrite. Il n'a pas la rate grosse. Cet homme, déjà âgé, a eu les fièvres (revenant tous les deux jours), avec des rémissions, depuis la fin de juin jusqu'en septembre 1875.

Sa femme a eu quelques accès en juin et juillet 1874.

Son fils, *Louis-François*, a eu tous les jours, pendant près d'un mois, les fièvres, au mois d'août 1874.

Si maintenant nous regagnons la rue Saint-Denis et descendons sur Colombes, nous trouvons d'abord deux grandes maisons inhabitées qui font suite au n° 63 ; puis commence la route de Colombes.

Dans les deux premières maisons, sur cette route, nous trouvons :

Denis-François Yvon *et sa femme.*

Ils travaillent en divers points de la plaine, aussi bien vers les Grésillons qu'aux environs des mares. Ils n'ont pas eu d'eau dans leurs caves.

Yvon a eu plusieurs accès de fièvres entre juin et juillet 1874. Sa femme a eu les fièvres en avril 1874 pendant trois semaines ; elles revenaient tous les deux jours.

La famille Buquet : le père et les trois enfants ont tous eu les fièvres. Ils ne travaillaient jamais du côté des Grésillons. Ils ont eu de l'eau dans leurs caves en février 1874.

Le père a eu irrégulièrement les fièvres depuis le mois d'octobre 1874 jusqu'en février 1875.

Les trois fils ont eu les fièvres à la même époque, en octobre 1874 ; elles ont duré, chez les trois jeunes gens, six semaines à deux mois environ.

Ces gens, qui ont, pendant le cours des trois années précédentes (et dans un pays où l'on a toujours observé des cas de fièvres paludéennes), contracté ces fièvres, sont tous guéris.

On n'observe chez aucun d'eux cet éclat fébrile du regard, ce gonflement du ventre, ces œdèmes, cette teinte feuille morte de la peau, si caractéristiques de l'empoisonnement palustre et qui frappent au premier abord tous ceux qui traversent certaines parties de la Sologne et de la Bresse, couvertes d'étangs et de marécages : c'est la *malaria.*

La directrice de l'école des sœurs avait prétendu que la plupart des petites filles de son école avaient été malades des fièvres.

A l'exception de deux d'entre elles (les jeunes Huguenin et Retrou) qui ont été réellement atteintes, les autres ont pu avoir quelques-unes de ces affections fébriles si fréquentes chez les jeunes enfants, à certaines saisons de l'année, mais n'ont pas eu de fièvres d'accès bien caractérisés.

Quant aux petits garçons, qui sont absolument dans les mêmes conditions hygiéniques, qui occupent une des ailes du bâtiment commun aux deux écoles, tous ces enfants, tenus avec soin, ont une bonne et fraîche mine. — Aucun d'eux n'a eu la fièvre paludéenne et n'a quitté l'école même pour quelques jours. L'instituteur nous l'a affirmé.

IV

Nous donnons le résultat d'une enquête faite sur quelques cas de fièvre paludéenne observés à Gennevilliers, et nous ne prétendons point faire un travail d'ensemble sur l'étiologie de ces fièvres, sur la composition de l'eau des marais, etc. (1). Nous rappellerons seulement qu'au siècle dernier Lancisi considérait déjà la fièvre paludéenne comme due à des effluves qui sont des produits de la putréfaction végétale.

Salisbury attribue les fièvres à la pénétration dans le sang d'algues microscopiques, de palmelles, qu'il appelle *gemiasma* (2). Pour Hallier, observateur plus digne de foi que ne l'est Salisbury, la fièvre paludéenne serait *peut-être* due à des végétaux microscopiques de la classe des oscillariées (3).

Léon Collin, professeur au Val-de-Grâce, qui a écrit un excellent livre sur les fièvres intermittentes, attribue l'insalubrité des marais « à la puissance productrice du sol lorsque « cette puissance n'est pas mise en action, quand elle n'est pas épuisée par une quantité « suffisante de végétaux. »

La culture est donc le meilleur moyen d'assainir les terres insalubres; les marais de la Mitidja ont causé la mort d'un grand nombre de ceux qui les ont défrichés. Le centre de ces marais est aujourd'hui une fertile plaine, sillonnée en tous sens par de magnifiques avenues de platanes à l'ombre desquels sont abritées les maisons de Bouffarick.

V

En résumé, il y a eu à Gennevilliers, en 1874 quatorze cas, en 1875 treize cas de fièvre paludéenne sur une population de plus de deux mille habitants.

En 1874, le plus grand nombre a contracté la fièvre en avril (*quatre*), en octobre (*cinq*); en 1875, *huit* malades ont eu les fièvres en mars et juin.

Le relevé des hauteurs de la nappe souterraine prises au puits Bazile, à Gennevilliers, nous indique que le niveau de la nappe, en 1874, après s'être élevé en janvier, redescend au plus bas en *avril*, puis s'élève de nouveau en juillet et redescend au plus bas en octobre; or, c'est en avril et en *octobre* que le plus grand nombre des malades a contracté les fièvres.

En 1875, sur treize malades, huit sont pris de fièvre en mai et juin. Or, la nappe, qui atteint sa hauteur maximum en février, redescend au plus bas en mai et juin (4).

C'est lorsque le niveau des eaux descend très-bas, après s'être élevé rapidement, que les fièvres apparaissent. *Il y a un rapport constant entre les oscillations de la nappe souterraine et celle du niveau de la Seine; mais il n'y a aucun rapport entre les quantités d'eau distribuées dans la plaine et le nombre des malades atteints de la fièvre.*

(1) Nous croyons devoir citer quelques lignes d'un très-intéressant article du Dr Vallon, professeur au Val-de-Grâce, art. *Marais* du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, 2e série, t. IV, 2e partie, 1871 : « ?... Il est malheureusement assez commun de voir des médecins qui, jusque-là, avaient tout au plus dés notions élémentaires sur les diverses classes de parasites végétaux ou animaux, entreprendre les travaux les plus délicats de la bioscopie, employer des grossissements excessifs, découvrir des espèces nouvelles. »

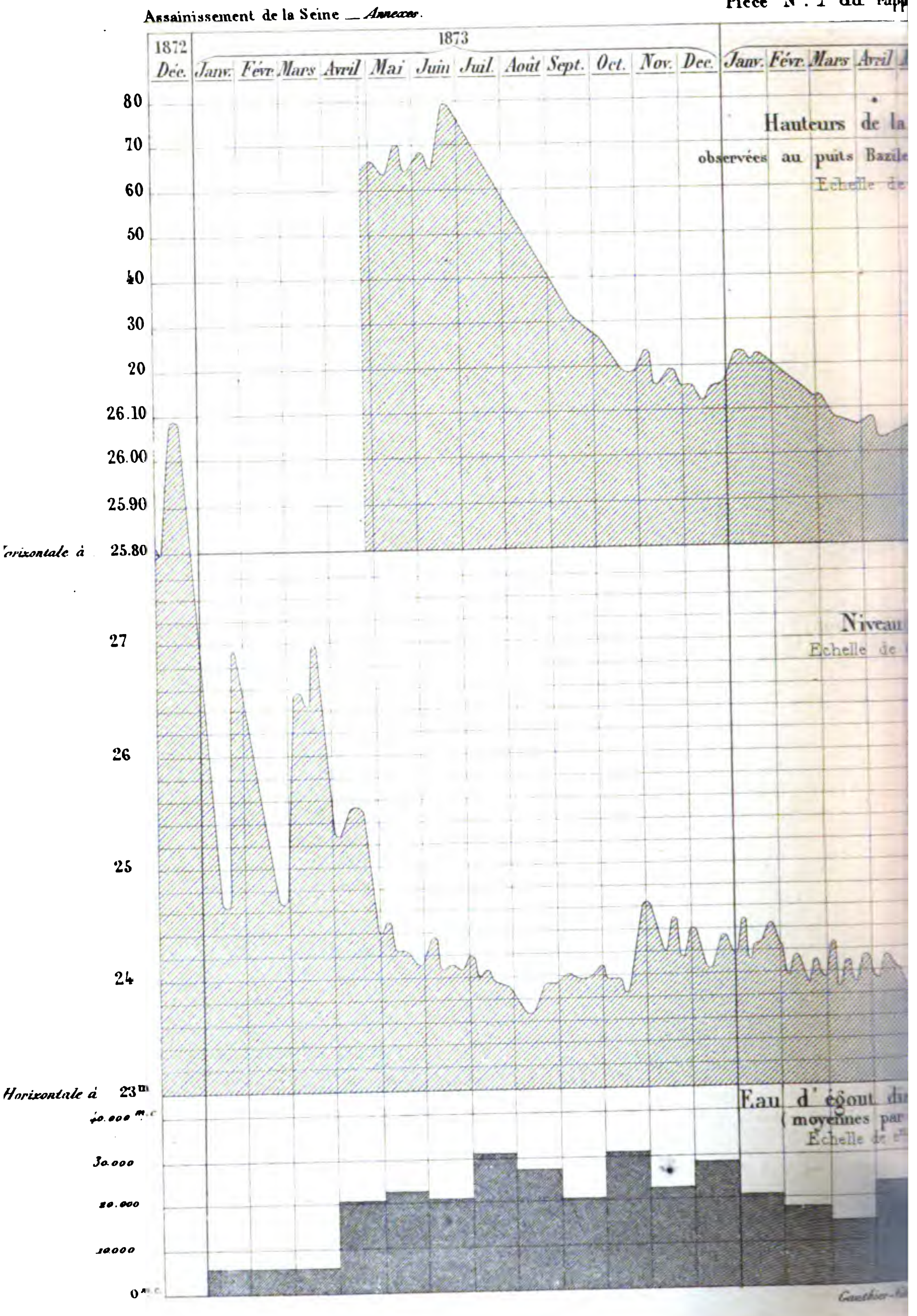
(2) *Salisbury*. On the cause of intermittent and remittent fevers, etc., in *the American Journal of Medical sciences*, New s., t. LI, 1866, p. 51-75.

(3) *Hallier* in Schmidt's Jahrbüches, 3e vol., p. 81, 1867. Consulter également : *W.-A. Hammond*. Treatise on hygiene, 3e vol., p. 179-183. Philadelphie, 1863. — *Wood*. On examination into the truth of the asserted production of general diseases by organised entities. *American Journal of Medical sciences*, p. 333-352, 1868. — *E. Balestra*. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 18 juillet 1870.

(4) Annexes du rapport, pièce 7 : Courbe des oscillations de la nappe.

RÉGIME DES EAUX

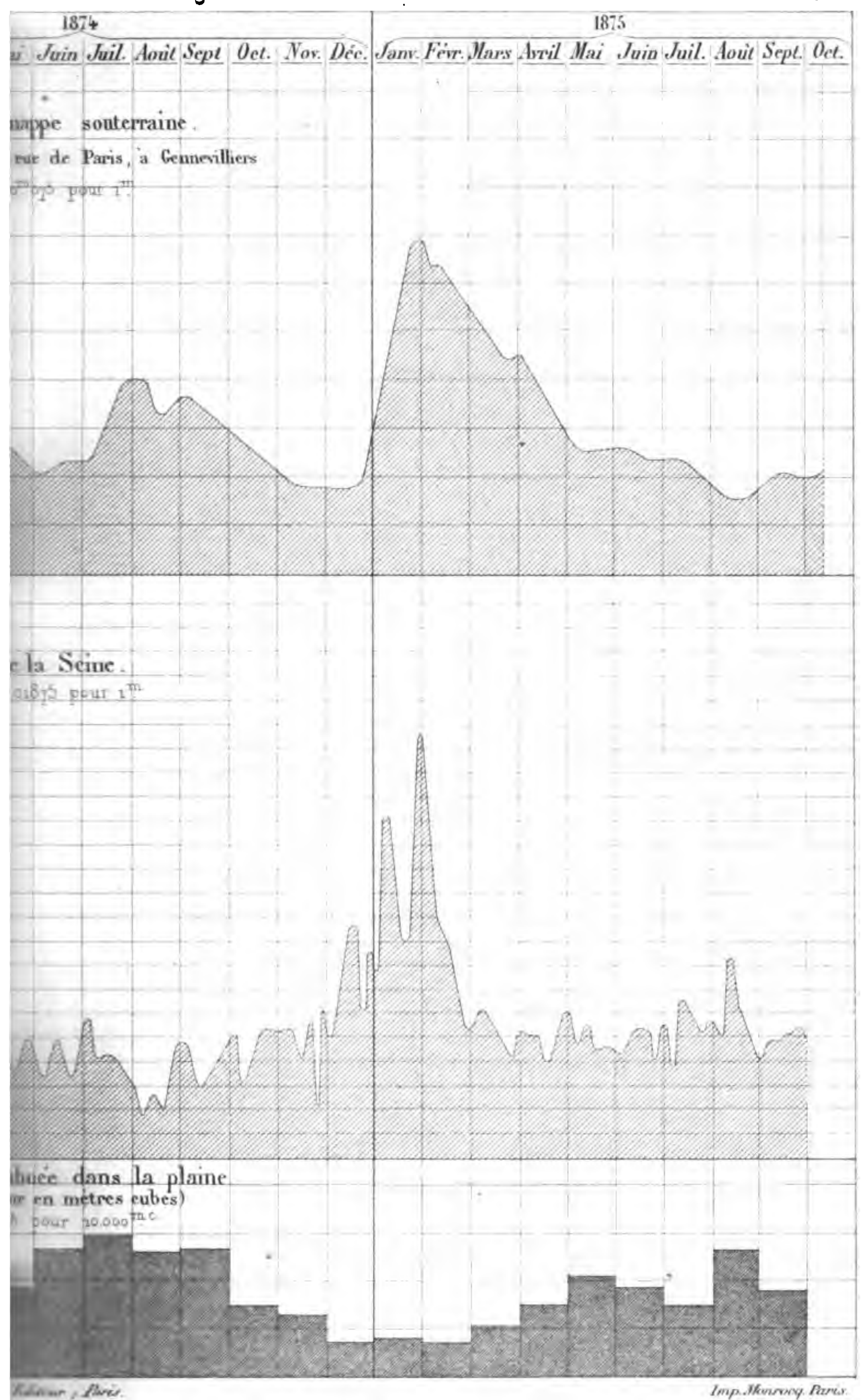
Pièce N° 7 du rapp



DE GENNEVILLIERS.

rt de M. le Dr Bergeron

Pl. I bis



Éditeur, Paris.

Imp. Monrocq. Paris.

CONCLUSIONS

1° Sur une population de plus de deux mille habitants, et pendant trois années, nous ne comptons à Gennevilliers que vingt-sept malades atteints de la fièvre paludéenne.

Ils demeurent tous près les uns des autres et pour ainsi dire porte à porte, dans un coin du pays très-près des conduites d'égout de la commune et de la mare dite d'évaporation, très-loin des Grésillons. La cause d'insalubrité est toute locale ; le foyer est là où tous ces gens demeurent. A quoi doit-on attribuer la fièvre? aux crues de la Seine qui auraient amené l'eau dans les caves, ou plutôt aux marais qui entourent Gennevilliers? Double cause également admissible.

2° Si l'imprégnation des terres par l'eau des égouts était la cause réelle des fièvres contractées par les habitants de Gennevilliers, ce ne sont pas eux seulement qui devraient être atteints de fièvre, mais surtout les habitants des Grésillons, qui vivent au milieu même des irrigations. Aucun d'eux n'est malade, et cependant ils sont là nuit et jour, à tous moments, et lorsque la rosée tombe et lorsque s'élèvent les brouillards du soir.

La conclusion s'impose d'elle-même :

L'irrigation du territoire des *Grésillons* par les eaux d'égout n'a pas pu donner la fièvre aux habitants de *Gennevilliers*.

ANNEXES DU RAPPORT DU DOCTEUR BERGERON

Pièce nº 1.

POPULATION DES GRÉSILLONS

Agglomération de maisons au pourtour du domaine municipal de la Ville de Paris sur un rayon de 500 mètres.

Époques de la construction.	NOMS des propriétaires.	NOMS des rues, chemins.	Nombre d'habitants. Fin de 1868	Nombre d'habitants. En 1875
1° *Maisons construites avant le commencement des irrigations à l'aide des eaux d'égout.*				
Avant 1868	Lachenal.	Ch. de St-Denis.	6	6
Id.	Paimparé.	Id.	2	2
Id.	Sicher.	Rue Ste-Marie.	2	6
Id.	Chevalier.	Id.	3	6
Id.	Genot.	Id.	2	2
Id.	Egloff.	Id.	3	11
Id.	Lefèvre.	Id.	2	2
Id.	La Comtesse (autrefois Beaufils).	Id.	2	2
Id.	Ballet (1).	Ch. de St-Denis.	»	3
Id.	Baudrillard (2)	Id.	5	32
Id.	Bigot.	Id.	2	3
Id.	Roudet.	Rue du Jardin-Modèle.	4	7
Id.	Girey (autrefois Houdoyer).	Id.	2	3
Id.	Descoins.	Bord de l'eau.	2	2
2° *Maisons construites à partir de 1869, depuis l'origine des irrigations.*				
1869	Guillaumot.	Trou-aux-lapins.		6
1871	Genot.	Id.		8
1869	Harry.	Id.		6
Id.	Toussaint.	Rue Beudelé.		3
1872	Bolard.	Id.		7
1871	Sandtur.	Id.		3
Id.	Royer.	Id.		6
1869	Bolard.	Id.		3
Id.	Schmith.	Id.		4
Id.	Michel.	Id.		4
1871	Machin.	Ch. de St-Denis.		6
		A reporter.	37	143

Époques de la construction.	NOMS des propriétaires.	NOMS des rues, chemins.	Nombre d'habitants. Fin de 1868	Nombre d'habitants. En 1875
		Report. ..	37	143
1869	Paris.	Ch. de St-Denis.		7
Id.	Allais.	Id.		7
Id.	Lusuit.	Id.		12
Id.	Boulet.	Rue Ste-Marie.		13
Id.	Poireaux.	Id.		6
Id.	Boulard.	Id.		4
1871	Leroy.	Id.		3
1869	Lambert.	Id.		2
1874	Bolard.	Id.		7
1872	Vve Piéner.	Rue Beudelé.		7
1871	Hernit.	Id.		6
1872	Billard.	Id.		5
Id.	Guyard.	Id.		5
Id.	Hurbe.	Id.		2
1874	Billard.	Id.		6
1869	Thérion.	Id.		5
1871	Arbulot.	Id.		3
1875	Bigot fils.	Rue de l'Arbre-Sec.		4
1869	Bigot père.	Ch. de St-Denis.		14
1874	Vemelmisse.	Id.		2
Id.	Leclère.	Id.		3
1871	Bleyaërt.	Id.		2
1870	Chardin.	Ch. des Cabœufs.		7
1873	Vital.	Ch. de St-Denis.		8
Id.	Houveau.	Id.		2
1874	Paris.	Id.		5
1875	Id.	Id.		4
1873	Havard.	Id.		2
1875	Masselin.	Ch. des Cabœufs.		2
1869	Ville.	Id.		7
Id.	Bigot.	Rue du Jardin-Modèle.		2
Id.	Bourre.	Id.		5
Id.	Besse.	Id.		3
1871	Vaurel.	Id.		5
1872	Breque.	Id.		2
1871	Fiévet.	Id.		2
1869	Id.	Id.		4
Id.	Birey (Descoins).	Bord de l'eau.		15

Nombre d'habitants avant le commencement des irrigations	37	»
Nombre d'habitants actuellement (1875)	»	343
Différence en plus depuis les irrigations	306	

(1) Maison louée à partir de l'utilisation des eaux d'égout.
(2) Fabrique transformée en logements depuis 1869.

Pièce n° 2.

TABLEAU

Des signataires des certificats constatant l'innocuité des eaux d'égout.

Nos d'ordre.	NOMS	Durée de l'exploitation.	Surface de l'exploitation.	OBSERVATIONS (extraites des déclarations des signataires).
1	Tholomier, maraîch.	4 ans.	2 hect.	Fournit une grande quantité de bourgeois et les trois médecins d'Asnières.
2	Cauchin.	3 ans.	4 hect.	
3	Doitan.	3 ans.	1 h. 1/2.	
4	Crosnier.	18 mois.	1005 mètres.	
5	Justin.	4 ans.	1 hect.	
6	Royer.	6 ans.	6 hect.	
7	Gouget.	18 mois.	25 perches	
8	Vesseron.	1 an.	1 hect.	
9	Blezaërt.	5 ans.	1 hect.	
10	Bléard.	5 ans.	1 hect.	
11	Forestier.	2 ans.	5000 mètres.	
12	Mallet.	2 ans.	2000 mètres.	
13	Gauthier (Alfred).	1 an.	1000 mètres.	
14	Bénard.	9 mois.	9000 mètres.	
15	Leyreau.	1 an.	25 perches	
16	Loret (Hippolyte).	7 ans.	1800 mètres.	
17	Durieux, propriétaire.	4 ans.	3 hect.	
18	Forest.	6 ans.	3000 mètres.	
19	Crochot.	6 ans.	5000 mètres.	
20	Foissy, horticulteur.	1 an.	8600 mètres.	
21	Vanderschelden.	2 ans.	5000 mètres.	
22	Hurbe.	2 ans.	1500 mètres.	
23	Toussaint.	3 ans.	3 arp. 1/2.	
24	Hérard.	4 ans.	1000 mètres.	
25	Pelletier.	5 ans.	18 ares.	N'a eu aucune difficulté, donc le produit est bon.
26	Anneraux.	1 an.	4 a. 20 c.	Déclare en outre avoir dirigé pendant deux ans la culture de M. Joliclerc, d'une contenance de 7 h., et qu'une forte partie des produits ont été vendus aux hospices de Paris, au Gd-Hôtel, dans plusieurs maisons importantes, et qu'ils en ont toujours été satisfaits.
27	Lasalle.	»	»	Habitant et propriétaire de Gennevilliers depuis 4 ans, déclare qu'il a toujours mangé de préférence les légumes provenant des eaux d'égout, qu'il s'en est toujours bien trouvé et n'a jamais éprouvé la plus légère indisposition.
28	Briffaut.	2 ans.	1 hect.	
29	Harche.	2 ans.	1 hect.	
30	Deulin.	1 an.	1/2 hect.	
31	Toussaint.	2 ans.	200 perches	
32	Richer.	3 ans.	80 ares.	
33	Bux, fleuriste.	1 ans.	500 mètres.	
34	Suzanne.	3 ans.	10000 mètres.	
35	Vivet, horticulteur.	7 ans.	3500 mètres.	
36	Boismal.	6 ans.	7 hect.	
37	Garnier.	2 ans.	9 arp.	
38	Judissé.	2 ans.	1/2 arp.	
39	Chaton, jardinier.	4 ans.	1400 mètres	
40	Nazé.	6 ans.	10 hect.	
41	Bordier.	5 ans.	20 ares.	A vendu des légumes pendant 4 ans à sa boutique de fruiterie et n'a reçu que des compliments de ses clients.
42	Guyot.	4 ans.	1800 mètres.	
43	Hamelin.	1 an.	160 perches	
44	Desouches.	3 ans.	1 h. 1/2.	
45	Chevallier.	5 ans.	3000 mètres.	
46	Havard.	4 ans.	1 hect.	
47	Joseph.	4 ans.	2 arp.	
48	Vidal.	6 ans.	2 hect.	
49	Lagneau.	2 ans.	4 hect.	
50	Jean.	5 ans.	1 hect.	
51	Beaulieu.	2 ans.	8000 mètres.	
52	Aubin.	4 ans.	3400 mètres.	

MODÈLE DU CERTIFICAT

Je soussigné déclare cultiver depuis

un terrain d'une superficie de

dans la plaine de Gennevilliers, à l'aide des eaux d'égout de la Ville de Paris.

Je n'ai jamais éprouvé la moindre indisposition résultant de l'emploi de ces eaux. Les produits que j'ai obtenus ont toujours été sains et de bonne qualité.

Pièce n° 3.

LISTE

Des employés et ouvriers attachés au service d'utilisation des eaux d'égout.

Nos d'ordre.	NOMS	PROFESSIONS	Nombre d'années passées au service des eaux d'égout de la 4e division.	OBSERVATIONS
1	Locquet.	Conducteur des Ponts-et-Chaussées de 1re classe.	7 ans.	
2	Briqué.	Conducteur municipal de 2e cl., chef de bureau.	8 ans 6 mois.	
3	Crépin.	Piqueur municip. de 1re cl.	4 ans 6 mois.	
4	Fabien.	Piqueur municip. de 2e cl.	7 ans.	
5	Durand.	Piqueur municip. de 3e cl.	3 ans.	
6	Castelli Marius.	Employé de bureau.	8 ans.	
7	Devaux.	Employé de bureau.	2 ans 7 mois.	
8	Castelli Albert.	Garde-magasin.	7 ans 6 mois.	
9	Sous Jules.	Ouvrier de régie.	8 ans 5 mois.	
10	Michaud.	Ouvrier de régie.	8 ans.	
11	Nazé.	Surveillant.	7 ans.	
12	Gillet Pierre.	Chef terrassier.	4 ans.	
13	Pourtau.	Chef jardinier.	8 ans 3 mois.	
14	Cirotteau.	Jardinier.	8 ans 3 mois.	
15	Peyrègne.	Jardinier.	6 ans.	
16	Folliet.	Jardinier.	4 ans 6 mois.	
17	Laloyer.	Terrassier.	6 ans.	
18	Blanchard.	Terrassier.	6 ans.	
19	Masselin.	Terrassier.	6 ans 6 mois.	
20	Chalubert.	Chauffeur.	7 ans.	
21	Debray.	Chauffeur.	7 ans.	
22	Ros.	Aide-chauffeur.	7 ans.	
23	Pourtau femme.	Jardinière.	8 ans.	
24	Gillet Paul.	Terrassier.	5 ans.	
25	Ranchet.	Terrassier.	3 ans.	
26	Anneraux.	Terrassier.	2 ans.	
27	Leroux.	Terrassier.	2 ans.	
28	Ritter.	Forgeron.	4 ans.	
29	Dursapt.	Ouvrier.	4 ans.	
30	Monfort.	Ouvrier.	4 ans.	
31	Vivès.	Ouvrier.	4 ans.	
32	Dubois.	Ouvrier.	3 ans.	
33	Noël.	Ouvrier.	2 ans.	
34	Monnot.	Ouvrier.	2 ans.	
35	Lère.	Jardinier.	7 ans.	

Pièce n° 4.

POPULATION DE GENNEVILLIERS

ANNÉES.	NOMBRE D'HABITANTS.	ANNÉES.	NOMBRE D'HABITANTS.
1860	1.630	1872	1.897
1866	2.186	1875	2.074

MORTALITÉ DES DIX DERNIÈRES ANNÉES

ANNÉES.	NOMBRE DE DÉCÈS.	OBSERVATIONS.
1865	53	
1866	49	
1867	60	
1868	52	
1869	44	Commencement des irrigations.
1870	52	
1871	45	
1872	48	Reprise des irrigations.
1873	37	
1874	49	

Ces chiffres ont été communiqués à M. Locquet, conducteur des ponts et chaussées, à la date du 9 janvier 1874, par M. Lacroix, maire de Gennevilliers.

ES MALADES

Ch.n des Luth

Chemin des Burons

Croix Blanche

Chemin Egou

Derrière l'Alle

de

Rural N.° ...

derrière

Derrière (

Pièce n° 5.

RELEVÉ

Des décès qui ont eu lieu dans la commune de Gennevilliers de 1858 *à* 1874.

Causes de décès.			Années 1858 à 1869. (1)	1870.	1871.	1872.	1873.	Totaux
	Maladies générales.	Fièvre typhoïde	»	»	1	»	»	1
		Fièvre intermittente	»	»	2	»	»	2
		Rougeole	»	1	»	»	1	2
		Rhumatismes	»	3	2	»	1	6
		Goutte	»	»	»	1	»	1
		Diabète	»	»	»	»	1	1
		Autres	»	5	3	4	3	15
Maladies locales, aiguës ou chroniques.	Maladies du système nerveux et des sens.	Encéphalite	»	3	»	1	»	4
		Méningite	»	2	4	»	1	7
		Aliénation mentale	»	»	»	»	1	1
	Maladies de l'appareil circulatoire.	Maladies organiques du cœur	»	»	1	»	1	2
		Affection des artères (gangrène sèche)	»	»	1	»	»	1
	Maladies de l'appareil respiratoire.	Affections du larynx	»	»	1	»	»	1
		Bronchite aiguë	»	4	2	»	»	6
		Bronchite chronique	»	4	3	1	1	9
		Phthisie pulmonaire	»	2	1	»	1	4
		Congestion et apoplexie pulmonaires	»	»	1	»	2	3
	Maladies de l'appareil digestif.	Maladies de l'estomac, aiguës	»	2	1	»	»	3
		— — chroniques	»	3	1	2	»	6
		Diarrhée cholériforme des enfants	»	2	4	2	2	10
		Dyssenterie	»	4	2	2	2	10
		Obstructions intestinales, hernies étranglées	»	»	1	2	»	3
		Péritonite	»	»	1	1	»	2
	Maladies de l'appareil urinaire.	Maladies chroniques de la vessie	»	2	1	»	1	4
	Chez la femme.	Maladies de l'utérus	»	»	1	1	»	2
	Maladies de la peau et des tissus cellulaires	Erysipèle	»	»	»	1	»	1
Morts dans certaines conditions d'âge.	Morts-nés.		»	3	2	2	2	9
	Nouveaux-nés.	Débilité congéniale	»	»	2	2	4	8
		Vices de conformation	»	»	2	3	1	6
		Autres	»	7	3	9	9	28
	Vieillesse.	Débilité sénile	»	2	2	»	»	4
Morts violentes.	Par asphyxie.	Volontaires	»	»	»	»	1	1
	Par submersion.	Accidentelles	»	2	1	2	1	6
	Par écrasement.	Accidentelles (feu de l'ennemi)	»	1	1	»	»	2
(1) La municipalité de Gennevilliers a déclaré que les pièces relatives aux années écoulées jusqu'en 1870 avaient disparu de ses archives.			»	»	»	»	»	»

Certifié exact le présent état.

Gennevilliers, le 10 novembre 1871.

L'adjoint faisant fonctions de maire,
Signé : RETROU.

ANNEXE N° 11

—

DES RÉSULTATS

DE L'IRRIGATION DE LA PLAINE DE GENNEVILLIERS PAR LES EAUX D'ÉGOUTS DE LA VILLE DE PARIS

ÉTUDE PAR LES DOCTEURS DANET, BASTIN ET GARRIGOU-DÉSARÈNES

Paris, depuis son origine jusqu'à nos jours, a souillé la Seine du torrent de ses immondices : boues de ses rues, détritus organiques de toutes sortes, résidus de toutes les industries, matières impures de Montmartre, de Belleville, de Charonne, du marché aux bestiaux, des abattoirs, tout était amené à la Seine, en plein cœur de Paris, par mille ruisseaux infects.

En 1853, le Gouvernement résolut de faire disparaître cette contamination des eaux qui servaient à l'alimentation de Paris. A cet effet, il hâta d'abord la construction des canaux de dérivation de la Dhuys et de la Vanne, qui fournissent maintenant quatre cent mille mètres cubes d'eau de source par vingt-quatre heures, soit, par habitant, cent quarante litres d'une eau parfaitement potable; puis, réservant les eaux beaucoup moins pures de la Seine et de l'Ourcq au nettoyage des rues, à l'entretien des fontaines publiques, aux besoins de l'industrie, à l'arrosage des squares et des bois de Vincennes et de Boulogne, il entreprit la création d'un réseau d'égouts souterrains, conduisant au-dessous de Paris, en aval du pont d'Asnières, les deux cent soixante mille mètres cubes d'eaux souillées chaque jour par les usages dont nous venons de parler.

Ce réseau, qui atteint aujourd'hui une longueur d'environ 1.500 kilomètres, sera complet dans quelques années. Il mesurera alors une étendue de 2.000 kilomètres. — Toutes les fosses d'aisances se relieront à ce grand et unique émissaire, et Paris sera définitivement débarrassé de toutes les scories qui imprègnent son sol et vicient son atmosphère. Alors seulement Paris ne sera plus dans la situation d'infériorité hygiénique où nous le voyons en face de Londres, de Milan, de Bruxelles et de tant d'autres villes moins importantes que lui.

Mais à peine avait-on commencé ce grand œuvre d'assainissement, que les riverains de la Seine, d'Asnières à Marly, firent entendre un concert unanime de récriminations. *Paris s'assainit, mais il nous empoisonne*, disaient-ils avec raison.

De plus, la multiplicité des écluses et des barrages établis sur la Seine avait diminué la force des courants, et la pollution chaque jour croissante des eaux devenant un obstacle matériel à la navigation, il était constamment nécessaire d'obvier à l'encombrement du fleuve par de vigoureux dragages qui n'étaient, de l'avis même de MM. les ingénieurs, qu'un palliatif provisoire et excessivement coûteux.

On ne fut pas longtemps à trouver un remède qui, du même coup, parait à ce double inconvénient d'infecter les rives de la Seine et d'encrasser son lit.

Il suffisait pour cela de songer que ces *excreta*, véritables poisons pour l'homme, sont une source de vie pour les végétaux. D'ailleurs, les résultats obtenus à Londres, à Edimbourg, à Francfort, dans le Milanais, etc., etc., ne permettaient pas de douter que les eaux d'égouts de Paris ne dussent être un excellent engrais pour des terrains arides et improductifs.

Aussi, dès la fin de 1865, M. Mille, ingénieur des Ponts et Chaussées, commença-t-il une

série d'expériences, qui durèrent deux ans, sur un champ d'un hectare et demi, situé sur la rive droite de la Seine, à trois cents mètres de l'embouchure du grand collecteur. Ces expériences confirmèrent ce qu'on savait déjà, c'est-à-dire que les eaux d'égouts activent la croissance des plantes. Mais elles ne démontrèrent rien de plus, comme l'a reconnu alors M. Belgrand lui-même. Car, pour retirer un véritable fruit de ces expériences, il aurait fallu tenir compte du volume d'eau consommé par chacune des récoltes; il aurait fallu comparer les récoltes ainsi obtenues avec des récoltes de même nature et non arrosées avec les eaux d'égouts; enfin il aurait fallu confier ces essais à un maraîcher ou à un cultivateur, se plaçant dans les conditions ordinaires de la pratique, comme l'a fait remarquer M. Ronna dans le *Journal d'Agriculture* (7 novembre 1867). Néanmoins Paris, tout fier des résultats obtenus, demanda au Conseil municipal de Gennevilliers de vouloir bien lui prêter une partie du sable de sa plaine pour y utiliser ses eaux d'égouts à l'arrosage de cultures maraîchères.

Gennevilliers consentit, et en juin 1869, sous les auspices de l'Administration municipale de Paris, et à ses frais, MM. Mille et Durand-Claye choisirent pour champ de nouvelles expériences un terrain de six hectares situé à Asnières, aux Cabœufs, sur la rive gauche de la Seine, et dont la ville de Paris fit l'acquisition.

Ils confièrent la culture de ce terrain à quarante jardiniers, locataires; et bientôt on put constater de nouveau la puissance fertilisatrice de l'engrais employé. Les choux, les asperges, les artichauts, ainsi traités, acquéraient rapidement un monstrueux essor (juin 1871).

Tentés par l'aspect de ces plantes potagères, les *maraîchers* de Gennevilliers demandèrent alors à employer, eux aussi, cette irrigation sur leurs terres plantées en céréales, en fourrages, betteraves, etc. (juillet 1872).

On s'empressa de leur accorder gratuitement l'arrosage demandé. On fit même les frais de canalisation, et tout un système de circulation afférente développa bientôt son réseau sur la partie méridionale de la presqu'île.

Malheureusement, on l'a dit, cet appareil circulatoire ne fut complété par aucune canalisation de retour. « Aux artères faisant affluer les liquides impurs, on n'ajouta rien qui ressemblât à des veines ayant office d'en éliminer l'excès. Loin de là; l'hiver, quand la végétation en sommeil ne saurait absorber une seule molécule d'engrais, les canaux afférents continuèrent à vomir sur la presqu'île leurs torrents infects, et bientôt ce colmatage transforma la plaine de Gennevilliers « en une alluvion d'ordures pestilentielles (1). »

Néanmoins, Gennevilliers ne se plaignait pas encore.

Bien plus, le 16 juillet 1873, le traité conclu avec la ville de Paris, en date du 12 juillet 1872, à titre d'*essai* pour trois années, fut repris au même titre d'*essai* pour dix années; mais un paragraphe de ce traité, le paragraphe 4, stipulait que la ville de Paris cesserait le déversement de ses eaux *s'il était démontré que ce déversement était nuisible à la santé publique*.

Or, une épidémie de dyssenterie qui a sévi sur Gennevilliers pendant l'été de 1874 et le nombre considérable de fièvres intermittentes qui se sont développées dans cette commune depuis trois ans éveillèrent un jour l'attention publique; et, le bruit s'étant répandu qu'on devait rapporter l'apparition de ces deux maladies dans Gennevilliers à l'irrigation de son territoire par les eaux d'égout, le Conseil municipal de cette commune s'est ému de ces rumeurs ainsi que des plaintes de ses administrés, et il a voulu savoir si ces accusations étaient, oui ou non, fondées, se réservant, si elles étaient justes, de demander à Paris la résiliation de son traité du 16 juillet 1873.

A cet effet, il nous a chargés d'étudier cette question si intéressante et si grave, non-seulement pour Gennevilliers, mais pour les localités voisines et pour Paris lui-même.

C'est le fruit de nos recherches que nous allons consigner dans ce rapport.

(1) *Constitutionnel*, 28 juin 1875.

I

Tout d'abord, nous manifestons notre étonnement et nos regrets que le Conseil d'hygiène et de salubrité n'ait pas montré en 1869, en 1872 et en 1873, un plus grand souci de l'hygiène publique. A Londres, où les mêmes expériences se faisaient en même temps qu'à Paris, les médecins ont eu, d'emblée, voix au chapitre, et on n'a eu qu'à s'en louer.

Nous pouvons le dire avec assurance, une commission comprenant quelques médecins n'aurait jamais commis la faute de désinfecter Paris pour empoisonner les localités voisines; et Paris n'aurait pas à redouter aujourd'hui que Gennevilliers, à son tour, vienne à l'empoisonner de ses effluves pestilentielles et épidémiques.

Quoi qu'il en soit, au 1er octobre 1874, 115 hectares de la plaine de Gennevilliers avaient été irrigués avec les eaux d'égouts de Paris, et, le 12 décembre 1874, la Commission technique nommée pour suivre ces études déclarait à M. le Ministre des travaux publics que l'expérience était concluante : *qu'elle démontrait non-seulement la puissante végétation produite par les arrosages avec les eaux d'égouts et l'excellence des produits récoltés*, mais encore l'*innocuité de cette irrigation sous le rapport de la salubrité.*, ainsi que la parfaite épuration des eaux qui retournaient à la rivière, grâce au filtre naturel des sables de Gennevilliers. Comme conséquence d'un tel succès, la Commission demande aujourd'hui l'autorisation d'employer les 100 ou 150.000.000 de mètres cubes d'eaux d'égouts de Paris et d'eaux vannes que fourniront bientôt les collecteurs d'Asnières et du Nord réunis.

Ce que nous avons observé à Gennevilliers nous oblige à formuler des conclusions moins optimistes : car nous sommes loin d'avoir trouvé des qualités de premier ordre aux légumes récoltés à Gennevilliers; et au lieu d'avoir reconnu l'innocuité de l'irrigation, *telle qu'elle a été pratiquée*, nous avons constaté son insalubrité manifeste. Au lieu d'avoir trouvé une eau s'en retournant purifiée à la rivière, nous avons trouvé partout une eau infecte et malsaine, submergeant la plaine, inondant les caves, viciant les puits, et filtrant jusque dans les caveaux du cimetière de Gennevilliers.

Est-ce à dire que nous condamnons l'irrigation en elle-même? *Non ;* mais nous nous élevons de toutes nos forces *contre la façon dont elle a été faite :* car, selon nous, on a aujourd'hui les marais Pontins aux portes de Paris, et la malaria y existe en permanence, avec tout son cortége d'accidents consécutifs, chloro-anémie, affaiblissement général, etc.

Et qui pourrait dire qu'un jour le choléra ne trouvera pas un terrain particulièrement favorable à son développement dans un foyer pestilentiel comme celui qui règne à Gennevilliers? Griesinger, dont la compétence en pareille matière ne saurait être niée par personne, dit positivement que « dans les contrées les plus variées du monde (1) les épidémies de fièvre ont souvent précédé le choléra. La fièvre cessait en général brusquement avec l'explosion de ce dernier, dit-il, et, dans beaucoup de contrées marécageuses de l'Inde, choléra et fièvres paludéennes marchent toujours de front. » A l'appui de cette opinion, Griesinger cite les épidémies de Hollande (1826, Thyssen), d'Embden (1848, Stor), d'Amsterdam (Sylrand).

De tels faits permettent donc d'établir un certain rapport entre les conditions étiologiques des deux maladies.

En outre, nombre d'auteurs affirment que jamais le choléra n'est devenu grave et épidémique que dans les endroits où l'eau était corrompue par les impuretés provenant des égouts (2), et l'on sait qu'en 1832 et en 1849 plusieurs grandes villes d'Angleterre, Manchester entre autres, ont été décimées par le choléra quand elles étaient alimentées par des eaux impures, tandis qu'en 1854 et en 1867, après l'introduction d'eaux excellentes, le

(1) *Traité des maladies infectieuses*, traduction de Lemauctre. Paris, 1868.

(2) Frankland, Leçons du vendredi soir, *Revue des cours scientifiques*, 1867.

choléra ne s'y est plus montré qu'à l'état sporadique et y a fait peu de ravages. N'en pourrait-on pas dire autant de Paris? Et alors pourquoi rejeter sur un pays voisin les cruelles chances d'infection dont Paris tient tant à se débarrasser?

Nous ne parlerons qu'en passant des observations positives de Poppig, de Tschudi, de Boudin, d'Heusinger, de Jacquot, qui démontrent jusqu'à l'évidence que l'ingestion de l'eau des marais peut donner lieu à la fièvre intermittente. Semblables autorités méritent cependant qu'on n'affirme pas de la façon la plus absolue que l'agent fébrigène ne pénètre dans l'organisme que par les voies respiratoires.

Mais parlons d'abord des résultats agronomiques que nous avons constatés.

En vain nous opposerait-on ceux qui ont été obtenus dans le jardin de la Ville, créé sur les bords de la Seine en 1869.

Là, nous en convenons, les légumes et les fruits sont aussi bons que beaux. Les arbres, taillés selon les règles savantes de l'école, plient sous le poids de fruits de premier choix, et les fleurs s'y épanouissent aussi belles que dans les jardins de nos plus habiles horticulteurs. — Enfin, l'eau qui n'est pas absorbée par la végétation de cet Eden de la culture retourne pure et aérée dans les eaux du fleuve, où elle arrive en clapotant gaiement contre les petits cailloux qui tapissent le fond d'un ruisseau à ciel ouvert. — Mais c'est que, dans ce jardin modèle, le colmatage est pratiqué de main de maître. Tout y est admirablement réglé. — Les eaux limoneuses y sont versées avec mesure, et seulement en temps opportun, dans des rigoles bien faites et bien entretenues. — Les vases liquides ne débordent jamais du lit où elles coulent, et elles ne viennent pas souiller les plantes, dont elles ne nourrissent que les racines. — Enfin, c'est que, par un *système de drainage* habilement organisé, l'eau en excès, s'il y en a, est absorbée, aérée, et dirigée vers la Seine, où elle revient à l'état potable, comme cela arrive toujours par le drainage artificiel bien fait et bien entretenu, lequel est supérieur en tous points au drainage naturel, pratiqué par les sables (1).

Malheureusement, les choses ne se passent pas de même de l'autre côté de la haie qui sépare le jardin de l'administration et la rase campagne.

Là, pas ou peu de colmatages sérieusement établis; les rigoles sont le plus souvent mal faites, toujours mal entretenues. — Là aussi, pas d'irrigation mesurée d'après les besoins. Qu'il fasse sec ou qu'il pleuve, la machine de Clichy n'en doit pas moins lancer sur la plaine ses millions de mètres cubes d'eau limoneuse, ou sinon le but pour lequel elle a été établie ne serait pas rempli; la Seine ne serait pas dépouillée de ses immondices, et il faudrait les rejeter plus loin, ce qui est en flagrante contradiction avec les charges imposées aux concessionnaires des premiers travaux.

Aux heures d'écoulement dans les rus, on ouvre les vannes et les bouches latérales; puis on les ferme si l'on y pense ou si l'on en a le temps. Regagne-t-on le village, pour l'heure des repas, en laissant les vannes ouvertes? Un orage arrive : personne n'est là pour les fermer, et un champ qui ne devait être qu'irrigué est submergé.

Les rigoles, trop peu profondes, mal encaissées et non *drainées*, se remplissent promptement et débordent principalement aux angles de jonction, où le plus petit branchage forme barrage. — Les talus, trop souvent imparfaits, ne résistent pas, se rompent et laissent s'échapper de la rigole l'eau, qui va inonder les terres environnantes.

Il s'ensuit que fréquemment le maraîcher qui se sert de l'eau d'égouts en donne, bien malgré lui, à son voisin qui n'en a pas besoin (2).

Enfin des flaques énormes se produisent, qui souillent les plantes, les noient et les embourbent.

D'autres fois, comme pour imiter la nature, qui, à des époques fixes ou indéterminées, fait que les fleuves, sortant de leur lit, viennent enrichir de leur limon les terres qu'ils sub-

(1) Boudet, Rapport au Préfet de police, p. 20, et Gérardin, *de l'Epuration des eaux*.

(2) Des procès nombreux à la justice de paix de Courbevoie, chef-lieu du canton, font foi de ces assertions.

mergent, on inonde un espace plus ou moins plan. (*Voir* le lieu dit *les Grésillons*, en ce moment inondé.)

Après un certain nombre de jours, de semaines et même de mois de cette inondation, on retourne les terres saturées, on creuse des rigoles, on reporte sur les plates-bandes le limon soigneusement recueilli, on sème, on plante, et on recommence à nouveau l'arrosage par les rigoles.

Cette pratique peut être excellente en agriculture si elle est sagement exercée : mais, réunie aux résultats de l'incurie dont nous avons parlé et qui est pour ainsi dire forcée dans la banlieue de Paris, vu la cherté de la main-d'œuvre et la rareté des bras, elle a malheureusement pour conséquence la formation de vastes maremmes qui ne tardent pas à devenir de véritables foyers d'intoxication paludéenne.

Il n'en serait pas de même si, après avoir démontré, par les brillants résultats obtenus dans son jardin, les avantages que l'on peut retirer de l'emploi, comme engrais, des eaux d'égouts de Paris, l'Administration avait exigé de ceux qui lui ont demandé son purin l'obligation d'un *drainage* préalable de leurs terres, et nous n'aurions aujourd'hui ni à déplorer l'insalubrité flagrante de Gennevilliers, ni à regretter de voir combattu et compromis un procédé (1) qui offre aux grandes villes un si grand moyen d'assainissement, et aux campagnes une si grande source de richesse que le colmatage des plaines arides par les eaux d'égouts.

On ne saurait arguer que les agriculteurs de Gennevilliers auraient reculé devant les dépenses que le drainage leur aurait occasionnées : car il s'agissait pour eux de faire fructifier des terres *qui ne donnaient presque rien ;* on pouvait même et on devait leur imposer cette obligation, et les résultats obtenus dans le jardin-école, ainsi que les cultures déjà anciennes faites d'après ce système, sous les auspices de M. Gérardin, à Gonesse et à Saint-Denis, auraient été des stimulants assez puissants pour leur faire comprendre les avantages qu'ils retireraient de cette saine pratique. — D'ailleurs, n'est-ce pas par le drainage qu'on enlève aux terres l'excès d'eau qui, pour une cause ou pour une autre, les submerge, et, comme l'a démontré M. Gérardin dans ses études sur les cours d'eau de Saint-Denis (2), le drainage n'est-il pas « la condition absolue de tout colmatage pratiqué avec les eaux d'égouts ? »

Mais non. — La Commission a cru que Gennevilliers possédait 2.000 hectares de terrains propres à être irrigués, puisque, dans son étude sur la *Situation de la question des eaux d'égouts* (*Annales des Ponts et Chaussées*, t. V, 1873), M. Durand-Claye dit positivement que, chacun de ces 2.000 hectares pouvant absorber annuellement 50.000 mètres cubes d'eau, l'absorption des cent millions de mètres cubes que débite le grand collecteur par la seule plaine de Gennevilliers est chose assurée.

Or, le village de Gennevilliers n'a que 1.422 hectares de superficie et non pas 2.000, et, de ces 1.422 hectares, 382 situés au sud et au sud-ouest de la plaine sont seuls susceptibles de se prêter à l'irrigation.

Le sol de cette portion de la plaine est en effet formé d'un sable de rivière de couleur marron, fin et presque sans humus, d'une couche de deux à quatre mètres d'épaisseur, sous lequel se trouve un lit de cailloux siliceux, reposant lui-même sur une couche crétacée. — Des 1.040 hectares qui constituent le reste du territoire de Gennevilliers, 76 hectares 12 ares représentent la région sur laquelle s'élèvent les constructions ; 788 hectares 68 ares sont constitués par des terres franches, non susceptibles d'être irriguées, et 174 hectares 60 ares par des terres lourdes et dures auxquelles l'irrigation ne saurait donner une fertilité réelle.

De plus, la Commission n'a pas prévu que, sous une pression journalière et presque continue, les poudres impalpables et insolubles que charrient les eaux d'égouts, jointes

(1) Combattu et repoussé par 62 sur 65 des cultivateurs de cette commune.

(2) *Loc. cit.*

aux cheveux, aux poils et aux trachées végétales qui s'y trouvent en immense quantité, finiraient par encrasser le filtre naturel des sables et par former au milieu d'eux comme un feutrage imperméable. On pouvait même l'affirmer *à priori*; les sables de Gennevilliers étaient plus incapables que toute autre espèce de terrains de filtrer des masses d'eau aussi excessives, car les expériences faites publiquement en 1868 et en 1869 par MM. Frankland et Morton ont démontré que, les terrains sablonneux étant ceux dont les pores s'obstruent le plus vite, leur puissance filtrante est beaucoup moindre que celle des terrains argileux et tourbeux (1).

Pour nous, qui avons jugé *de visu* du degré d'altération que les eaux d'égouts apportent dans la constitution des sables de Gennevilliers, le doute ne nous est pas permis. — Après trois années de colmatage, ces sables ne laissent plus passer que très-imparfaitement les eaux qu'ils ont mission de filtrer. — Dans plusieurs endroits où nous avons fait creuser des tranchées, nous avons vu, à une profondeur qui varie de 30 à 50 centimètres, de véritables tapis presque imperméables, dus à l'amas et à la condensation des matières incorruptibles dont nous parlions tout à l'heure.

Ces sables, autrefois sans humus, sont maintenant mélangés à une foule de sels minéraux, et, malgré la végétation extraordinaire dont ils sont recouverts, précisément parce qu'ils ne sont que des filtres très-médiocres, ils se sont tellement enrichis de matières en suspension dans les eaux d'irrigation, que nous avons pu constater des différences de poids variant de 10 à 15 et 25 centigrammes par centimètre cube, entre les sables encore vierges et les sables irrigués, ceux-ci pesant toujours moins que les premiers.

Enfin la Commission a oublié que les eaux n'ayant pas de régime imposé, et gênées dans leur écoulement par tous ces *impedimenta* qui ne feraient qu'augmenter tous les jours, se répandraient çà et là à la surface du sol, remplissant toutes les cavités qu'elles rencontreraient sur leur passage, et cela pour y séjourner indéfiniment.

Aussi qu'est-il arrivé ?

C'est que les ingénieurs de la ville de Paris ont cru pouvoir lancer annuellement 30, 50 et jusqu'à 80.000 mètres cubes d'eau par hectare sur la plaine de Gennevilliers, quand un hectare du terrain le plus apte à être irrigué n'en peut recevoir utilement que 10.000 mètres cubes en moyenne, comme cela est pratiqué dans les Marcites de Milan, que la Vettalia alimente de ses eaux, dix fois moins chargées pourtant que celles de Paris. — A Londres, il est vrai, on est arrivé à déverser dans certaines localités une moyenne de 15.000 mètres cubes par hectare et par an. — Mais avec une pareille irrigation on n'y cultive que le ray-grass, qui couvre exactement toute la surface du sol et qui, par conséquent, absorbe une énorme quantité d'eau, ce que ne font pas les plantes potagères.

Comment s'imaginer d'ailleurs que des plantes, quelle que soit leur végétation, c'est-à-dire leur puissance d'absorption et d'assimilation, pourraient organiser et utiliser la quantité énorme de minéraux contenus dans une lessive aussi riche que les eaux d'égouts, si ces eaux ne leur sont pas livrées avec une sage mesure ?

Aurait-on dans la plaine de Gennevilliers une forêt de ces gigantesque eucalyptus globula, dont la culture est aujourd'hui l'espoir de notre belle colonie d'Afrique, et qui atteignent jusqu'à 15 mètres de diamètre et 90 mètres de hauteur, on n'arriverait pas à leur faire utiliser l'énorme quantité d'eau fangeuse que la machine de Clichy vomit chaque jour, si prodigieuse que soit la puissance d'absorption de ces incomparables épurateurs.

Des résultats satisfaisants ont été obtenus dans le jardin-école de Gennevilliers. — Nous nous plaisons à le répéter. — Mais c'est que l'eau d'égouts a été versée à ces plantes maraîchères et à ces arbres fruitiers dans la juste mesure de leurs besoins et non pas à pleins flots, comme aux légumes que nous avons vus dans la plaine. — Ce n'est, en somme, qu'un engrais chimique, que cet engrais de la Ville de Paris ! — Eh bien, une seule précaution est à prendre, dit M. Rivière, l'habile jardinier du Luxembourg, pour employer un

(1) Voir M. Ronna, *Egouts et Irrigations*, p. 273 et suivantes.

pareil engrais, mais elle est indispensable : c'est de ne pas en donner des doses trop fortes. Il suffit d'arroser les plantes une fois ou deux par semaine avec de l'eau contenant un millième d'engrais chimique, sans préjudice, bien entendu, des arrosages à l'eau pure. — « Gardez-vous, ajoute le professeur, de prodiguer ce merveilleux agent de fertilité ; gardez-vous de vous figurer que, en augmentant sa dose, vous augmenterez ses effets : les plantes périraient (1). »

Chacun sait, en effet, qu'il est de principe en agriculture que la quantité d'engrais à donner doit toujours être en rapport avec la consommation, c'est-à-dire avec l'absorption, et les expériences sur la valeur des engrais chimiques que M. Rivière dénonçait dernièrement aux Sociétés d'horticulture et d'acclimatation démontrent ce fait de la façon la plus péremptoire.

M. Rivière a présenté (2) à ces Sociétés savantes des spécimens surprenants de plantes traitées par l'engrais chimique depuis dix-huit mois ; leur développement et la richesse de leur feuillage étaient admirables, et leur valeur en argent, comparée à celle des plantes similaires cultivées par les meilleurs procédés usités à la même époque, était au moins quadruple.

Et l'on voudrait jeter tous les jours sur les 382 hectares irrigables de Gennevilliers 260.000 mètres cubes d'une eau qui ne contient pas moins de 513.284.232 centièmes de milligramme d'ammoniaque en solution, 11 gr. 50 centigr. de matières solides (3), et qui n'est pas oxygénée !

C'est inadmissible. Aussi demeurons-nous convaincus qu'il n'y a qu'un parti à prendre, celui de faire prolonger dans l'intérieur des terres, jusqu'à la mer, le système d'écoulement des eaux d'égouts (4).

Il y a là un grand acte d'économie rurale à accomplir, en même temps qu'une très-importante mesure d'hygiène à remplir, comme le dit M. Boudet dans son rapport au Préfet de police (5).

Nous pourrions compléter cette étude de la façon fâcheuse et immodérée dont est faite l'irrigation de la plaine de Gennevilliers, en formulant, comme M. Le Châtelier, les inconnues de l'application des eaux d'égouts à l'agriculture, qui restent à déterminer aujourd'hui comme il y a dix ans.

« Quel volume d'eau annuel peut-on faire absorber par une superficie donnée, pour ne pas outrepasser les besoins d'une culture, pour ne pas faire de la culture elle-même une cause d'insalubrité locale ou générale ?

« Sous quelle forme l'agriculture devra-t-elle employer ces eaux : prairies permanentes, grande culture, culture maraîchère (6) ? »

Nous pourrions même ajouter comme M. Ronna :

« Quel bénéfice ressort de la culture à l'eau d'égouts par rapport à la culture ordinaire ? »

Mais ce sont là des questions purement d'ordre agronomique, et ce serait trop nous éloigner de l'étude à laquelle nous devons nous livrer que de les traiter dans tous leurs développements. — Elles se trouvent d'ailleurs très-complétement étudiées dans l'ouvrage de M. Ronna, que nous avons déjà cité (7). Qu'il nous soit permis seulement de montrer combien est peu satisfaisant à la vue l'aspect général de la plaine de Gennevilliers, depuis qu'elle est soumise à l'irrigation des eaux d'égout, et combien est médiocre la qualité des produits qu'on y récolte.

(1) Jeannel, *de l'Engrais chimique* (*Union médicale*, n° 100, 1875).
(2) *Id.*, *loc. cit.*
(3) Lhôte, *Analyse des eaux de Gennevilliers.*
(4) Boudet, *loc. cit.*
(5) Gérardin, *loc. cit.* Boudet, *Rapport au Préfet de police*, p. 17.
(6) Note sur l'épuration des eaux d'égouts, par M. Le Châtelier, 1871, *Annales du génie civil.*
(7) *Egouts et Irrigations*, par Ronna, p. 398 et suivantes.

Les champs de pommes de terre, d'artichauts ou d'asperges sont comme une véritable forêt vierge de toutes les essences possibles, du milieu de laquelle émerge avec peine, envahi de tous côtés, un légume plus ou moins magnifique ou souffreteux.

C'est qu'en effet les eaux d'égouts charrient avec elles une multitude aussi infinie que variée de toute espèce de graines, et c'est pitié que de voir au milieu de quelle flore mi-indigène mi-exotique se développent les graines ou les plants confiés à la terre par les paysans de Gennevilliers. Nés dans l'eau, et sans cesse noyés par elle, tous les légumes poussent hâtivement, c'est vrai, — mais leur vigueur n'est qu'apparente, leur sapidité est médiocre et leur puissance alibile est presque nulle.

Choux, navets, betteraves fondent de moitié par la cuisson, et nous tenons de la bouche de plusieurs éleveurs et nourrisseurs de bestiaux d'Asnières et de Gennevilliers qu'ils n'achètent plus les betteraves et les carottes de la plaine depuis qu'elle est irriguée. — Ces légumes-là ne se conservent pas, nous ont-ils dit. Ils se putréfient rapidement dans nos caves. Ils sont pleins d'eau et ne nourrissent pas nos bêtes. Nous aimons mieux aller à Argenteuil ou à Pontoise pour faire nos provisions. Quant aux pommes de terre, leur feuillage est presque partout d'un noir sombre et terne. Leurs lianes, très-développées, recouvrent la terre, de laquelle elles semblent ne pas pouvoir se détacher. — Le tubercule lui-même est d'une teinte noirâtre, avec des plaques bleues ou vertes qui témoignent d'un commencement d'altération de sa pulpe. Ouvrez cette pomme de terre. Vous la trouverez brune, pleine d'un liquide aqueux et un peu foncé qui s'écoule en abondance sous la moindre pression du doigt.

II

Voyons maintenant si cette irrigation immodérée par les eaux d'égouts a pu engendrer à Gennevilliers des maladies infectieuses, comme la dyssenterie et la fièvre intermittente.

C'est un fait reconnu par tous les observateurs que les épidémies de dyssenterie ne se rencontrent guère que dans les localités où il est fait usage pour l'alimentation publique d'eaux impures et corrompues par des matières animales. Nous nous sommes donc imposé la tâche d'examiner un certain nombre de puits de Gennevilliers, afin de juger par nous-mêmes si ce qu'on disait de leur viciation par la filtration des eaux d'égouts à travers les sables de la plaine était exact, et si l'eau des ces puits était de nature à déterminer des accidents gastro-intestinaux graves.

Nous connaissions déjà les résultats de l'analyse des eaux de plusieurs puits de la plaine faite par M. L'Hote, le chimiste distingué des Arts-et-Métiers. Il ne nous restait qu'à joindre à cette analyse chimique l'examen micrographique, afin de voir si dans les eaux soumises à nos recherches nous trouverions la preuve manifeste de ce mélange de la nappe d'eau souterraine avec les eaux déversées sur Gennevilliers. Cet examen ne nous a laissé aucun doute à cet égard.

Voici comment nous avons procédé pour donner à notre étude toute la valeur désirable :

Avec l'assistance de M. le Maire de Gennevilliers et de plusieurs de ses conseillers municipaux, nous nous sommes rendus chez les habitants de la plaine de Gennevilliers qui disaient l'eau de leurs puits altérée par la filtration des eaux d'égouts à travers les sables, et voici ce que nous avons constaté :

1° *Chez M. Amable Brenu, restaurateur au moulin de la Tour.*

L'eau de son puits est de qualité fort ordinaire. — Elle avait autrefois, paraît-il, une réputation de fraîcheur et de saveur qui la faisait rechercher par les moissonneurs, au temps de leurs rudes travaux dans la plaine. — Elle a aujourd'hui une saveur fade et une limpidité un peu douteuse. — Elle peut être bue sans dégoût, mêlée au vin ; mais, prise pure, elle est loin d'être agréable.

La nappe d'eau de ce puits, qui n'avait autrefois que $1^m,50$, a aujourd'hui $3^m,80$.

2° Chez M. Fercot, chemin du moulin de la Tour.

L'eau de son puits, excellente autrefois, dit-il, nous a paru médiocre. — Ce puits a vu sa nappe d'eau s'élever de trois mètres depuis trois ans. Dans le tonneau placé auprès de ce puits, et que M. Fercot alimente toute la journée avec une pompe pour y prendre l'eau nécessaire à ses cultures maraîchères, nous constatons la présence d'un sable fin et d'une matière boueuse. L'eau de ce tonneau a une saveur désagréable.

3° Chez M. Hubert, même lieu.

M. Hubert nous raconte que l'eau prise à son puits et recueillie dans un seau s'altère au bout de quelques heures, et qu'il se développe à sa surface une couche mousseuse grasse et d'un goût désagréable. — Cette eau cuit mal les légumes. — Elle encrasse les étamages des casseroles et les noircit rapidement. — L'épaisseur de la nappe d'eau de ce puits s'est élevée de 1 mètre à 3^m,20 depuis trois ans. Depuis un an, M. Hubert a renoncé à recevoir les eaux d'égouts; il n'en veut plus à aucun prix.

4° Chez M. Desbois, route d'Asnières.

Son puits, qu'il a fait construire en 1859 à 7 mètres de profondeur, avait alors 1^m,50 d'épaisseur de nappe d'eau. Cette épaisseur s'est considérablement augmentée, dit-il, et, sous la pression de cette nappe, son puits s'est écroulé et sa pompe a été démolie à six reprises différentes. — Ce puits s'est remblayé de deux mètres de sable, et cependant l'eau a encore une épaisseur de deux mètres.

Depuis que ce puits est réparé, l'eau, quoique d'un goût désagréable, peut être bue; mais, avant cette réparation, le cheval même de M. Desbois n'en voulait pas boire.

Nous constatons que M. Desbois a été obligé de diminuer de deux mètres la longueur du tuyau d'aspiration de sa pompe, et il nous en montre les morceaux qui sont encore dans sa cave.

5° Chez M. Mortinat, rue d'Asnières.

La cave de M. Mortinat a 10 centimètres d'eau. Il est impossible d'y pénétrer à pied sec en aucun point. Cette eau est d'un aspect repoussant et d'une odeur infecte; les murs de cette cave témoignent qu'elle a été inondée à 1 mètre de hauteur par cette eau, qui paraît être de l'eau d'égouts à peu près pure; l'eau du puits de M. Mortinat est tellement mauvaise que les bestiaux la refusent.

6° Chez M. Davelay, rue Croix-des-Vignes.

A côté de la maison qu'il habite et qu'il a dotée d'un puits artésien, M. Davelay possède une maison dont le puits fournissait autrefois de très-bonne eau. Mais cette eau est devenue si peu agréable à boire, et nous le constatons, que M. Davelay a autorisé son locataire à venir puiser de l'eau à son puits artésien.

7° Chez MM. Pommier, rue Saint-Denis.

MM. Pommier possèdent depuis 1849, à Gennevilliers, une propriété sur laquelle ils ont fait construire une usine pour la fabrication de différents produits chimiques. La nappe d'eau de cette propriété, qui n'est pas autre chose que la nappe d'eau naturelle du sol de Gennevilliers, s'est tellement élevée depuis trois ans, que les foyers générateurs des machines à vapeur de l'usine ne sont plus séparés d'elle que par une distance de quelques centimètres. Plusieurs fois même, à la suite d'irrigations excessives continuées sur la plaine pendant un certain temps, cette nappe d'eau a atteint ces foyers générateurs eux-mêmes et a nécessité un chômage laissant une centaine d'ouvriers inoccupés.

Dans leur jardin, MM. Pommier avaient un petit lac dont ils ont fait daller les berges il y a vingt ans, pour qu'on pût en faire facilement le tour à pied sec. Ces berges ont disparu sous l'eau qui les recouvre, et ce serait à tort qu'on voudrait rapporter cette élévation du niveau de l'eau chez MM. Pommier, comme dans toute la plaine, aux crues de la Seine en 1871 et en

1873. Car pourquoi Gennevilliers seul aurait-il vu sa nappe d'eau s'élever, quand tout le littoral de la Seine a eu à subir la même inondation?

Mais voici qui est plus grave. Dans l'eau des différents puits que nous avons examinés, le microscope nous a fait découvrir une quantité innombrable de corpuscules de Palmellées et d'Oscillaria viridis, algues qui ne vivent que dans les eaux de mauvaise qualité (1), ainsi que les *Baggiatoa* et l'*Oscillaria natans*, dont l'existence ne se révèle que dans des eaux encore plus fortement chargées de matières en décomposition, et que M. Boudet, lui aussi, a trouvées dans les eaux élevées par la machine de Marly, puis jetées dans les réservoirs de Versailles et passées à plusieurs filtres (2).

Dans certains puisards même, nous avons rencontré à la fois des bactéries et des vibrions, c'est-à-dire les microzaires qu'on trouve au début et à la fin des fermentations putrides.

En conséquence, nous nous croyons en mesure d'affirmer, avec M. L'Hote (3), que les eaux des puits de Gennevilliers ne doivent pas être considérées comme des eaux potables : et, de plus, nous déclarons qu'elles sont rendues malsaines par leur mélange avec les eaux d'égouts. Aussi regardons-nous comme très-possible et même comme probable l'influence que l'ingestion de ces eaux a pu avoir dans l'épidémie de dyssenterie qui a été observée à Gennevilliers l'année dernière, épidémie qui, en deux mois, sur 1.200 habitants, en a frappé environ trente, dont plusieurs ont couru les plus grands dangers et dont un a succombé (docteurs Perrier et Joulié).

III

Les fièvres intermittentes qui existent à Gennevilliers peuvent-elles avoir été produites par l'irrigation de la plaine avec les eaux d'égout ?

La plaine de Gennevilliers, qui n'est plus, pour ainsi dire, qu'un vaste marais artificiel, se présente assurément aux yeux de l'hygiéniste sous l'aspect d'un terrain éminemment propre au développement des fièvres intermittentes ; mais il nous fallait ne rien omettre dans l'étude d'une question aussi grave, et nous avons fait tous nos efforts pour apporter des preuves matérielles à l'appui de cette assertion.

A cet effet, nous avons entrepris des expériences qui ne nous laissent aucun doute sur l'insalubrité de l'irrigation telle qu'elle a été pratiquée aux Grésillons, et nous en relaterons tout à l'heure les détails et les conclusions.

Mais rappelons d'abord que, de l'aveu même de M. Boudet (4), on peut se faire une idée de la source d'infection que représentent les eaux d'égouts, en examinant la composition du gaz qui se dégage de ces eaux limoneuses.

Ce gaz (5) est combustible et brûle avec une flamme bleuâtre ; sa densité est de 0,92. Il est composé de :

Hydrogène protocarboné..	C^2H^4	72,88
Acide carbonique.........	CO^2	13,30
Oxyde de carbone.........	CO	2,54
Acide sulfhydrique.......	HS	6,70
Azote et divers...........		4,58
		100,00

Pas une trace d'oxygène !

Mais 72 0/0 de gaz des marais (*hydrogène protocarboné*) !

Il faut ajouter à ces produits de décomposition 1 gr. 50 et plus par litre de matières

(1) Gérardin, *Analyse des eaux de Gennevilliers.*

(2) Boudet.

(3) Lettre de M. Lhôte au maire de Gennevilliers, en date du 6 mai 1875.

(4) Boudet, *loco citato.*

(5) Analyse de M. Durand-Claye au laboratoire de Clichy.

solides non encore décomposées, ce qui fait 1 kilog. 500 gr. par mètre cube d'eau d'irrigation.

Telle est la composition de l'engrais liquide lancé sur la plaine de Gennevilliers.

Il s'agit maintenant de savoir si son déversement et son séjour à la surface du sol peuvent devenir, certaines conditions étant données, la cause de fièvres intermittentes.

Or, on a reconnu de tout temps que la décomposition des matières végétales et animales en stagnation dans un milieu humide, avec plus ou moins de chaleur, favorise le développement des phénomènes morbides dont l'ensemble porte le nom de fièvres paludéennes. — Qu'il ne s'agisse même que d'une rivière ou d'un ruisseau dont les lits sont peu profonds et qui débordent facilement, ou de prairies inondées, le miasme palustre, autrement dit la malaria, peut aussi apparaître et infecter ceux qui s'exposent à ses émanations.

Ce poison n'est même pas borné aux marais naturels. « Toutes les fois que des conditions « telluriques analogues sont constituées, les mêmes effets peuvent être produits ; de là « l'influence nuisible des terrains d'alluvion, des deltas situés aux embouchures des grands « fleuves, des nappes d'eau formées par le mélange de l'eau de mer et de l'eau douce. — « Car on peut admettre, avec Griesinger, que les végétaux propres à chacune de ces eaux « ne peuvent vivre dans leur mélange, et qu'ils fournissent ainsi les matériaux de la décom- « position. Les terrains inondés constituent, après le retrait des eaux, des marais tempo- « raires d'une redoutable puissance ; enfin le simple mouvement des terres par suite duquel « les couches profondes, humides et chargées de débris organiques, sont exposées à l'action « de l'air, peut amener des fièvres intermittentes des plus graves, dans une localité qui en « est exempte d'ordinaire. Les défrichements, les travaux de canalisation ou de nivellement « dans les villes donnent souvent l'occasion de vérifier la justesse de cette proposition, que « les fièvres intermittentes de Paris ont d'ailleurs démontrée nettement depuis quelques « années. » (Jaccoud, *Traité de pathologie interne*, t. II, p. 592.)

Or, ce sont précisément là les conditions dans lesquelles se trouve la plaine de Gennevilliers, et une seule chose pourrait étonner : c'est que la fièvre intermittente ne fût pas devenue endémique dans le milieu où est placée cette commune. — Il n'est pas jusqu'aux nappes d'eau que les irrigations ont créées à quelque profondeur du sol aujourd'hui imperméable de la plaine qui ne soient devenues, sous l'influence de la chaleur, de véritables marais souterrains tout aussi dangereux que les marais les plus apparents.

Quant à s'étonner que, depuis trois ans qu'elle a élu domicile à Gennevilliers, la fièvre paludéenne ne se soit pas considérablement étendue dans les localités voisines, il n'y faut pas songer ; car on sait que le miasme paludéen perd assez rapidement de sa puissance à mesure qu'il s'éloigne du lieu de son origine. Les vents favorisent la dispersion des miasmes, il est vrai ; mais, par contre, ils atténuent leur activité. Un bois, un groupe d'arbres, un mur peuvent empêcher la dispersion de la malaria ; et ce fait explique comment elle peut atteindre un seul côté d'une rue, quelques maisons seulement d'un quartier, comme nous l'avons constaté à Gennevilliers, où le côté est a été de beaucoup le plus ravagé.

Toutefois l'observation démontre qu'un milieu semblable n'est pas également propre, en tout temps, à développer des fièvres palustres. On peut quelquefois y vivre sans grand danger pendant la saison froide, pendant la saison des pluies, et tant que les terrains sont submergés. Mais il n'en est plus de même quand, les rayons du soleil commençant à pomper l'eau des marais, il surgit sur celle-ci une végétation très-riche de grandes herbacées, variant à l'infini suivant les pays et les climats, et dont le luxuriant développement aide à la dessiccation des terres. Bientôt les eaux souterraines viennent à s'épuiser ; et quand les grands végétaux ont fleuri et fructifié, ils se dessèchent, meurent et jonchent le sol de leur chaume sous l'abri duquel va subsister un reste d'humidité. Alors commence la fermentation ou décomposition putride. Les gaz, en se dégageant, font bouillonner les vases encore liquides ; celles-ci se cachent sous une écume lourde et épaisse ; puis les végétaux d'ordre inférieur apparaissent : les mousses, les champignons, les algues microscopiques, les lichens enfin, toutes plantes qui ne naissent et ne vivent que sur les matières organiques en décompo-

sition, croissent de toutes parts, recouvrant le limon d'un tapis aux couleurs variées, mais en général sombres, qui donne aux marais la physionomie particulière qui les caractérise. Mais tout cela finit par se dessécher à son tour, et ne forme plus qu'une croûte compacte, ayant l'aspect d'incrustations blanchâtres et d'apparence salée, qui se fendille, crevasse et s'effrite bientôt. Le marais est éteint, et alors commence le danger.

Mais comment de la combinaison de tous ces éléments surgit la fièvre intermittente? C'est ce qu'il importerait de savoir et de démontrer ; malheureusement l'accord n'est pas encore fait sur ce point.

Il existe trois théories donnant au mode de production de cette maladie une explication différente :

La première de ces théories porte le nom de théorie des forces ou Catalytique. — La deuxième s'appelle théorie des miasmes non figurés. — La troisième, à laquelle nous nous rangeons, est la théorie des miasmes figurés.

THÉORIE DES FORCES.

Les partisans de cette théorie prétendent que les troubles fonctionnels qui constituent la fièvre intermittente sont, en tout ou en partie, produits par un principe inorganique et par conséquent d'une autre nature que le miasme des marais proprement dit, qui est essentiellement d'origine organique.

Michel Lévy, un des plus brillants défenseurs de cette théorie, prétend que, du mélange des eaux douces et des eaux salées que Mélier a dénoncé comme étant la condition expresse de la genèse des fièvres intermittentes, naissent des réactions catalytiques, non utilisées dans la nature et qui sont le point de départ de l'intoxication paludéenne.

Le docteur Lembron, qui a étudié la fièvre intermittente dans la Brenne, attribue également le développement de cette maladie infectieuse à l'action réciproque du mélange des eaux douces et des eaux salées. Selon lui, l'effluve maremmatique serait due à une espèce de fermentation toxique, mise en jeu par une force électro-chimique, ou par la force catalytique elle-même résultant de ce mélange, et elle agirait à la manière de ce qu'il appelle les émanations de certains métaux : le plomb, le cuivre, le mercure et autres qui empoisonnent plus ou moins les ouvriers qui les travaillent.

Le docteur Collin admet que, outre les miasmes des marais, il s'exhale du sol un principe pyrétogène particulier qu'il appelle *tellurique.*

M. Villermé pense que c'est à la présence de l'argile que l'effluve doit sa naissance, et que sa décomposition par la chaleur en acides et en sulfates développe des réactions chimiques qui viennent influencer la santé d'une façon fâcheuse.

Enfin M. Burdel, savant médecin de Vierzon, qui a fait de l'étude des fièvres de la Sologne son travail favori, pense que l'action seule des rayons solaires (1) développe dans les terrains marécageux une force électro-chimique qui est la cause unique des fièvres palustres. — Cette force dépendrait beaucoup plus de l'action solaire, dit-il, sur toutes les particules aqueuses qui contiennent des sels de toutes sortes, que du mélange de ces divers éléments; et plus la calorification est grande, ajoute M. Burdel, plus l'agent acquiert d'activité et de puissance. Il ajoute même : « Ainsi s'explique naturellement l'insalubrité plus « grande des pays chauds, sous le soleil desquels les plantes et les animaux distillent « un poison si actif, » et il appuie cette théorie sur ce fait que la fièvre paludéenne se déclare très-souvent là où il n'y a pas de marais, mais là où on remue profondément les terres, comme il l'a constaté lors de la construction des voies ferrées en Sologne.

Cette théorie des forces naturelles nous paraît très-contestable.

Car M. Lembron oublie que les prétendues émanations des métaux sont, bel et bien, des

(1) Burdel, *Recherches sur les fièvres paludéennes*, p. 25.

vapeurs métalliques que l'on retrouve chez les intoxiqués. La comparaison ne peut donc soutenir l'examen.

Quant à attribuer, comme M. Burdel, les fièvres intermittentes à une force électro-chimique que développerait l'action solaire sur toutes les particules aqueuses qui contiennent des sels de toute nature, et à appuyer cette théorie sur ce que des fièvres intermittentes se développent souvent là où il n'y a pas de marais, mais là où on remue plus ou moins profondément les terres, il nous semble plus naturel d'admettre qu'on met alors à jour des semences qui se trouvaient à l'abri de l'air depuis longtemps et qui, rentrant tout à coup dans des conditions de végétation, dénoncent leur développement par l'intoxication des populations circonvoisines, comme nous allons avoir à le développer tout à l'heure. Car ce défrichement lui-même consiste à exposer à l'air des terres humides autrefois et ayant conservé à leur intérieur une quantité plus ou moins considérable de matières organiques en décomposition, par conséquent à créer de toutes pièces des conditions favorables au développement des miasmes palustres. — Et puis, qu'y aurait-il besoin de ce défrichement pour voir apparaître la fièvre, si des forces telluriques toutes seules pouvaient la développer? Ne surgirait-elle pas tout armée du sol sans qu'il y ait eu besoin du moindre terrassement pour la faire naître?

THÉORIE DES MIASMES NON FIGURÉS.

Selon un certain nombre d'auteurs, l'élément qui donne naissance aux fièvres paludéennes serait ou un gaz ou une émanation spécifique provenant des matières organiques en décomposition dans les collections d'eaux stagnantes.

Pour quelques-uns, la décomposition animale et végétale qui se fait au sein des marais donne naissance à un gaz putride spécial, non dénommé, qui engendre la fièvre intermittente.

De Humboldt accuse les fucus, les ulves et tous les zoophytes qui croissent sur les plages maritimes de dégager des émanations fébrigènes.

Montfalcon a cru pouvoir attribuer des épidémies de fièvres intermittentes aux effluves qui s'échappent du chanvre en rouissage.

Le docteur Nèple a fait les mêmes observations pour les émanations que développe la flouve des marais (anthoxantum odoratum), et le docteur Boudin pour celles du rizophore, du calamus et de la chara vulgaris.

Toutes ces hypothèses ne nous paraissent guère susceptibles de contenir la vérité, et nous en dirons autant de l'opinion de M. Boussingault, qui prétend que la fièvre paludéenne n'est que le résultat d'un empoisonnement par l'hydrogène protocarboné, ce gaz que nous avons vu exister dans des proportions si énormes, 72,88 0/0, dans l'analyse des eaux d'égouts faite par M. Durand-Claye au laboratoire de Clichy.

THÉORIE DES MIASMES FIGURÉS.

Nous avons dit qu'au moment où le marais s'éteint, il ne reste plus sur la plaine jadis si verdoyante qu'une abondante poussière végétale et animale. Cette poussière est composée de graines d'une ténuité extrême, de spores et de sporules microscopiques, ainsi que de squelettes et d'œufs de microzoaires, et elle est considérée par beaucoup d'observateurs comme l'agent véritablement procréateur de l'intoxication palustre.

Elle est tellement légère, que le moindre mouvement de l'air l'enlève de la surface des terres, et que les brumes fraîches de la nuit la maintiennent en suspension à plus d'un mètre de hauteur, la livrant ainsi à tous les vents qui l'emporteront çà et là.

Elle forme sur la surface des eaux stagnantes cette pellicule grisâtre qui les caractérise.

Les eaux courantes en charrient d'immenses quantités, et quand certains vents viennent à souffler, les habitations en sont remplies, les êtres vivants en sont couverts. — Et si parmi ces poussières il s'en trouve qui sont nées dans des terrains de nature particulière, les vieux marais salants par exemple, soient qu'elles aient acquis des propriétés vénéneuses, soit que les plantes qui les produisent ne viennent, ce qui est plus probable, que dans ces milieux, et qu'elles soient vénéneuses par leur nature propre, l'homme qui se trouve à leur portée en subit bientôt l'influence délétère. Il est atteint de la fièvre paludéenne.

Le système nerveux ganglionnaire, celui qui préside à la vie organique, est primitivement frappé d'atonie. Malgré l'appétit qui se conserve, la plupart du temps, la nutrition se fait imparfaitement, le sang s'appauvrit, la constitution est profondément minée, et à la première occasion, au premier écart de régime, la fièvre éclate, quotidienne, tierce ou quarte (Masurel).

Tous les médecins savent que Moscati, Rigaud de l'Isle, Vauquelin, Boussingault ont extrait de la vapeur condensée des marais une matière végétale, se présentant sous forme de flocons albumineux éminemment putrescibles, à laquelle ils attribuent la fièvre des marais (1).

M. Beschi a retrouvé la même matière dans l'air des maremmes de la Toscane.

MM. Gigot-Suart et le docteur J. Lemaire reconnaissent dans les vapeurs recueillies sur les marais de la Sologne un monde de microzoaires et de microphytes.

M. Salisbury, de *Nervarch* (Ohio), trouve partout où se déclare la fièvre paludéenne les cellules d'algues microscopiques appartenant au genre Palmella. — Il les trouve sur le sol des marais, dans l'air qui les environne et dans les déjections des malades atteints de fièvre intermittente, et il détermine jusqu'à quelle zone s'élèvent dans l'atmosphère les spores de ces cryptogames.

Il fait plus : il transporte dans des lieux fort élevés où il n'y a jamais eu de fièvres la terre recouverte de ces microphytes, il la dépose sur des fenêtres d'appartements habités, et les personnes qui couchent dans ces appartements sont atteintes de fièvres de marais.

Partout où les Palmellées germent, M. Salisbury observe des fièvres. — Partout où il observe des fièvres, il trouve des Palmellées.

Enfin, le docteur Vincent, médecin de la marine de l'Etat, dans ses recherches sur la côte occidentale d'Afrique, reconnaît et déclare que constamment il a rencontré dans les excrétions de ses malades atteints de fièvre paludéenne les microphytes qui recouvrent la surface desséchée des marais les plus fébrigènes.

A notre tour, nous avons voulu savoir si les vapeurs qui s'échappent de la plaine de Gennevilliers ne contenaient pas aussi les corpuscules organiques auxquels ces savants hygiénistes rapportent l'éclosion de la fièvre intermittente.

Voici les deux expériences auxquelles nous nous sommes livrés pour éclaircir ce point si intéressant, et leurs résultats nous paraissent démontrer en effet que l'infection paludéenne est due à l'absorption des microzoaires et des microphytes qui existent dans l'atmosphère des terrains soumis aux irrigations par les eaux d'égouts.

IV

Dans la nuit du 31 juillet 1875, en présence du maire de Gennevilliers, de plusieurs de ses conseillers municipaux et du garde champêtre, nous avons suspendu à l'extrémité de longues perches, à une hauteur de $1^m,80$ au-dessus du sol, dans sept endroits de la plaine, choisis humides ou inondés, sept ballons de verre de 30 centimètres de diamètre et remplis à moitié d'un mélange de glace et de sel marin.

A 10 centimètres au-dessous furent placés sur des triangles solides des capsules de por-

(1) Dr de Ranse, *Sur le rôle des microzoaires et des microphytes dans la genèse des maladies*, Paris, 1870.

celaine; et le tout, ayant été bien lavé à l'eau distillée et parfaitement essuyé, fut abandonné jusqu'au lever du soleil. — Au jour, et quand la brume fut tombée, nous avons recueilli dans des flacons neufs bien lavés à l'eau distillée et bouchés à l'émeri l'eau de fusion des glaçons qui s'étaient formés sur la surface des ballons.

Le 7 septembre, nous avons renouvelé la même expérience avec huit ballons; mais, cette fois, nous les avons fait suspendre à 80 centimètres de hauteur seulement. — Quatre d'entre eux furent placés au-dessus des terrains desséchés, deux sur des terres couvertes de plantes maraîchères, les deux derniers au-dessus de luzernes en seconde coupe.

L'observation au microscope des liquides recueillis dans ces deux expériences nous a donné les résultats suivants :

Comme nous nous y attendions, la première épreuve a d'abord paru absolument négative.

En effet, nos globes de verre avaient été placés à 1^{m},80 au-dessus de terres encore humides ou inondées et couvertes de verdure.

Dans ces circonstances, il ne s'élève du sol que la vapeur d'eau, qui ne contient que de bien rares et bien jeunes sporules, quand elle en contient.

En second lieu, les terres humides ne laissent pas s'échapper facilement de leur surface les corps qu'elles submergent encore.

Pendant deux mois nous n'avons cessé de tenir ces eaux en observation. — Nous en avons arrosé des plâtres préparés d'après la méthode du professeur Eugel, pour permettre aux spores ou sporules de se développer.

Cette culture ne nous a absolument rien donné. — Nous avons alors recouvert d'autres plâtres de glycérine bien pure, mêlée avec ces mêmes eaux, et nous n'avons pas été plus heureux.

Enfin, pour contrôler cette épreuve, nous avons pris les eaux les plus impures de la plaine; sur les goulots des bouteilles qui les renfermaient nous avons appliqué des verres de glace, suivant la méthode allemande, et sur quelques-uns de ces verres nous avons versé une légère couche de glycérine.

Eh bien, malgré l'odeur effroyable d'acide sulfhydrique qui s'échappait de ces flacons, malgré le limon qui s'y trouvait contenu, malgré les infusoires et les vibrions que le microscope nous y a fait découvrir en abondance, la culture n'y a absolument rien développé. — Nos glaces n'ont été que légèrement ternies par la vapeur d'eau qui s'échappait des flacons placés en plein soleil.

Nous ne pouvions pas prétendre, en effet, qu'il se développât un végétal quelconque à la surface de ces liquides malgré leur richesse en semences de toutes sortes, puisqu'ils sont absolument privés d'oxygène, comme l'ont démontré M. Gérardin et M. Durand-Claye; mais il aurait peut-être pu s'en former sur les plaques où les vapeurs venaient se déposer. Il n'en a rien été : l'eau calme ne rend pas à l'air les corps solides qu'elle retient prisonniers.

Toutefois, voulant nous assurer de la présence de semences dans ces eaux, et affirmer par l'expérience la vérité du fait que nous avançons, nous avons pris du sable de Gennevilliers; nous l'avons soumis à la chaleur rouge, afin d'y détruire toutes les matières organiques qu'il pouvait contenir, puis nous l'avons laissé se refroidir à l'abri du contact de l'air.

Nous avons ensuite partagé ce sable ainsi traité en deux parties que nous avons placées dans des vases en porcelaine très-propres et lavés à l'eau distillée.

Sur le sable d'un de ces vases nous avons jeté quelques cuillerées de l'eau d'égouts en expérience, sur l'autre nous avons versé une quantité égale d'eau distillée, et les deux vases ont été renfermés sous deux cloches de verre.

Chaque jour les sables ont été arrosés avec de l'eau distillée, bien battue pour l'aérer et filtrée avec soin sur quatre papiers joseph.

Vers la fin du quatrième jour, le sable qui avait reçu le limon commençait à verdir, une

certaine quantité de germes verts et blancs se montraient à la surface, et au huitième jour une quantité de végétaux très-variés s'y développaient.

Quant au sable qui n'avait reçu que de l'eau distillée, il ne présentait à cette époque rien de plus que le premier jour.

Il n'en sera certainement pas de même plus tard : car, depuis les premiers jours de septembre, nous remarquons au fond de trois des flacons qui renferment l'eau de fusion des glaces de cette expérience une algue très-fine qui commence à s'y développer. C'est la Palmella que M. Gérardin a justement rencontrée dans les eaux de Gennevilliers et qui a été étudiée par lui pour M. Belgrand après cinq années de conservation en bouteille. Cette algue, que M. Salisbury, nous l'avons déjà dit, a constamment trouvée là où il y avait de la fièvre intermittente, est constituée par des utricules polyédriques nombreuses et d'un beau vert émeraude.

Elle est ainsi décrite par Baillon et Paillet (*Botanique cryptogamique*, page 25) :

« Utriculæ substrato mucoso in thallum membranosum collectæ. » (Lyng. B.)

Par le fait même qu'ils sont négatifs ou à peu près, ces résultats nous semblent avoir une très-grande valeur au point de vue de la genèse des fièvres paludéennes et peut-être des moyens prophylactiques à leur opposer.

Dans tous les cas, ils viennent corroborer ce qu'on en a dit : que ces fièvres se développent d'autant moins que les marais sont plus submergés.

V

Les eaux de fusion recueillies dans notre seconde expérience, en date du 7 septembre, se divisent pour ainsi dire d'elles-mêmes, à première vue.

Les premières sont terreuses, louches, et renferment une quantité considérable de corps étrangers, les uns en suspension dans le liquide, les autres se précipitant au fond du vase. Ce sont les eaux des vapeurs qui s'étaient élevées sur les terres sèches et dénudées.

Les autres, sans être aussi chargées que celles dont nous venons de parler, contiennent encore des proportions notables de matières qui les troublent; ce sont celles que nous avons obtenues au-dessus des terres maraîchères.

Les dernières, enfin, recueillies sur les terres couvertes de luzerne, sont à peu près limpides.

Cette richesse plus ou moins grande de matières organiques en suspension dans ces eaux s'explique par le plus ou moins de surface d'évaporation laissée à la terre par les différents genres de culture que nous avons choisis pour y établir notre expérience du 7 septembre.

Ces observations, qui sembleraient futiles s'il ne s'agissait pas d'une question d'hygiène où les détails en apparence les plus insignifiants ont une importance capitale, démontrent combien il est peu indifférent de choisir telle ou telle culture pour l'utilisation des eaux d'égouts. Aussi voyons-nous les Anglais ne plus faire que de la prairie sur les sables où ils conduisent les eaux impures, et ils n'ont été amenés à cette pratique que parce que le ray-grass, qui recouvre toute la surface du sol où on le sème, consomme de la façon la plus salubre une masse considérable de sewage en se renouvelant par 8 à 10 coupes à l'année, parce qu'il s'établit vite et produit, à peine ensemencé sur de vastes surfaces, un fourrage des plus sains et en abondance (1).

Malgré les différences d'aspect que nous ont présentées les eaux de notre expérience du 7 septembre, et qui ne sont que le résultat de variantes dans la quantité des matières en suspension, le microscope nous a fait découvrir dans chacune de ces eaux un monde de

(1) Ronna, page 403, *Égouts et Irrigations*.

microzoaires et de microphytes, pour nous servir de l'expression si juste du docteur Lemaire dans ses études sur les vapeurs de la Sologne.

Il eût été intéressant de bien spécialiser les individus que chaque échantillon d'eau renferme : car on pourrait peut-être, par cette étude, reconnaître si les émanations sont plus ou moins délétères, suivant les végétaux qui recouvrent le sol. Cependant nous n'avons pas cru devoir faire ces recherches, parce que, pour obtenir un résultat certain de pareilles expériences, il nous eût fallu opérer sur des terres livrées chacune à une culture spéciale.

Ces études préliminaires une fois terminées, nous avons pratiqué la culture des échantillons que nous avions obtenus, et voici comment nous avons procédé :

Suivant les indications du professeur Eugel, nous avons coulé du plâtre fin, dit de mouleur, dans des moules de carton, en forme de cylindres de 3 à 4 centimètres de diamètre et de 6 à 7 centimètres de hauteur, posés sur un verre à vitre bien nettoyé à l'alcool. Quand le plâtre a été pris, nous l'avons dépouillé de son enveloppe et nous l'avons laissé se dessécher sur place, et sur les surfaces polies de ces cylindres nous avons versé, à plusieurs reprises, une certaine quantité des eaux en expérience. Puis nous avons placé chaque plâtre séparément dans un vase où de l'eau distillée et filtrée a été versée jusqu'au tiers supérieur du cylindre. Le tout a été recouvert d'un grand verre, et chaque jour nous avons ajouté l'eau nécessaire pour remplacer celle qui s'évaporait.

Nous avons dit les résultats de notre expérience du 31 juillet.

Voici ceux de l'expérience du 7 septembre :

Le quatrième jour, nous vîmes apparaître à la surface des plâtres de légères teintes verdâtres, sous forme de pointillés.

Le neuvième jour, la végétation était reconnaissable, et aujourd'hui nous sommes à la tête d'une riche et verdoyante collection de plantes microscopiques développées sur nos plâtres (1).

Dans l'eau qui les entoure fourmille une véritable ménagerie d'animaux dont les espèces varient, il est vrai, du jour au lendemain. Toutefois, malgré la courte apparition de ces éphémères, nous avons pu en faire dessiner quelques-uns par un artiste de talent, M. Vibert.

VI

FAUNE DES EAUX DE CONDENSATION DES VAPEURS DANS LA PLAINE DE GENNEVILLIERS.

Voici les principaux microzoaires que nous avons trouvés dans ces eaux en condensation :

La Monade, le plus petit des infusoires connus.

Le Doxococus.

Le Chlamidomanas elegans.

L'Uroglena volvox.

L'Euglena sanguinea et l'Euglena viridis, que M. Gérardin a trouvées dans les eaux du Croult.

Un Amblyopis viridis, fort remarquable par ses longues baguettes.

La Navicula phœnicenteron, avec sa carapace divisée, qui lui permet une foule de flexions rarement possibles chez les infusoires à carapace.

Un Enchelys farcimen, remarquable par sa couronne de cils.

Un Trachelius lamella.

Le Glaucoma scintillans.

L'Amphileptus fasciola.

(1) 25 septembre 1875.

Le monstrueux Stylonichia mytilus, dont les soies et les cils font un véritable porc-épic.

Un Enteroplea hydatina et de remarquables types de Squamella.

Enfin des bactéries et des vibrions de toutes formes dont la présence indique qu'il y a encore dans ces liquides des matières en travail de décomposition; car les infusoires que nous avons décrits ne se trouvent que dans les produits de la fermentation déjà terminée, tandis que les bactéries apparaissent au début de cette fermentation, et les vibrions au moment où elle est près d'être terminée (1).

FLORE DES VAPEURS RECUEILLIES SUR LES CHAMPS IRRIGUÉS DE GENNEVILLIERS.

La flore microscopique des vapeurs condensées de Gennevilliers est aussi riche que sa faune.

La première plante qu'il nous a été donné d'examiner est un *Protococcus viridis*, remarquable par ses utricules d'un beau vert émeraude. C'est une algue qui se multiplie avec une rapidité surprenante et que nous avons rencontrée, avant nos cultures, dans une mare située au lieu dit les Grésillons. Cette algue n'est composée que d'utricules sphériques et appartient à la tribu des Protococcus. Sa diagnose est, d'après Payen et Baillon, *utriculæ globosæ et plus minusve discretæ* (2).

Puis les Oscillaria, dont les variétés sont fort nombreuses.

Parmi celles-ci, nous remarquons l'Oscillaria viridis (famille des Oscilláriées) : tubuli cylindri liberi, vel in thallum contenti (3).

Au milieu de ces algues, on rencontre de nombreux échantillons de Beggiatoa, alba, nivea.

Un sujet remarquable de Dasygloca amorpha, dont la diagnose est : D. trichomatibus flexuose curvatis, ærugineis, granulatis, distinctæ, articulatis articulis, diametro æqualibus, continuis vel passim reparatis, vaginiis amplissimis, achrois, homogeneis vel leviter striatis (4).

Dans un autre échantillon, on trouve l'hypheotrix avec ses mille bâtonnets infléchis.

Sa diagnose est : trichomata simplicia articulata plus minusve distincte vaginata tranquilla, fasciculata vel in stratum plus minus implicata (5).

Nous mentionnerons aussi les Algues et les Palmellées; nous avons déjà donné un spécimen de ce cryptogame, la *Palmella cruens*, rencontrée dans les eaux de notre première expérience.

Nous devons citer encore la *Palmella mucosa*, qui est la plus abondante de la flore et dont la diagnose est : cellulæ globosæ, oblonguæ, ellipticariæ, tegumentis in mucum plus minus liquidum, more difluentibus involutæ (6).

A côté de cette dernière plante, on trouve aussi la *Palmella viridis*, habitante habituelle des eaux stagnantes, qui renferment des plantes en décomposition, ainsi que la Chara fetida et la Chara translucens, grandes algues qui se trouvent partout dans les rigoles d'irrigation.

Cette plante a ceci de particulier que ses thèques sont remplies de filaments d'une ténuité extrême, doués de mouvements très-vifs, et qui, s'échappant de la thèque en maturité, au moment où elle éclate, se répandent par myriades dans les eaux au milieu desquelles naissent les Charagnes.

(1) Pasteur, *des Fermentations*, et Danet, *des Infiniment Petits*.
(2) Payen et Baillon, *Botanique cryptogamique*, 1868.
(3) Payen et Baillon, *loc. cit.*
(4) L. Rabenhorst, section II.
(5) L. Rabenhorst, *loc. cit.*
(6) L. Rabenhorst, *loc. cit.*

Ne serait-ce pas à ces zoothèques ou filaments doués de mouvements que la Chara devrait, d'après Boudin, ses propriétés fébrigènes?

Nous ajouterons enfin le carex des sables, que l'on rencontre à chaque pas dans la plaine.

VII

Si nous sommes entrés dans ces détails sur la faune et sur la flore microscopiques des vapeurs condensées de Gennevilliers, c'est que le but de nos expériences avait été de chercher si nous trouverions dans ces vapeurs les êtres organisés que certains auteurs regardent comme la cause procréatrice de la fièvre paludéenne. Nous les y avons trouvés, et nous ne pouvions pas nous dispenser de signaler le résultat de nos recherches.

Nous avions d'ailleurs un autre desideratum à remplir :

M. Gérardin, dans ses études sur l'épuration des eaux, a démontré, comme M. Dumas l'a proclamé à la tribune académique, que l'on peut reconnaître l'impureté plus ou moins grande des eaux aux espèces d'êtres organisés qu'elles contiennent.

M. Pasteur a avancé depuis longtemps que la faune microscopique indique le degré de putréfaction plus ou moins avancé des matières organiques. Nous-mêmes, dans une étude sur les infiniment petits, nous avons reproduit les mêmes idées, d'après nos recherches personnelles (Danet, *des Infiniment Petits*, Paris, 1873).

C'est donc à tort qu'on voudrait prétendre que l'élévation de la nappe d'eau de Gennevilliers est la conséquence des inondations de 1871 et de 1875, et que, si la plaine est devenue un foyer de fièvres palustres, c'est à cette seule imprégnation du sol qu'il faut en rapporter la cause.

Maintes fois, depuis plusieurs années, MM. Pommier ont fait constater par des états d'huissier que le niveau de cette nappe d'eau est très-variable, et que son élévation coïncide toujours avec des déversements excessifs ou prolongés des eaux d'égouts, comme son abaissement succède toujours à la cessation ou à la diminution de ces déversements. La preuve de ces faits était d'ailleurs bien facile à fournir. — En effet, il arrive souvent que, par les temps de la plus grande sécheresse, les foyers des machines à vapeur de MM. Pommier sont tout à coup baignés par une eau infecte et noirâtre, qui ne laisse aucun doute sur son origine, et que l'usine est obligée de chômer. Chaque fois, on a recherché, de suite, si cette élévation de la nappe d'eau du sol de Gennevilliers coïncidait avec une élévation du niveau de la Seine, qu'il était impossible de supposer *à priori*, et, tout au contraire, comme on pouvait l'affirmer par avance, le niveau du fleuve avait baissé, pendant que celui de la nappe d'eau de la commune s'était élevé.

Une partie non moins intéressante de nos recherches sur les conditions hygiéniques de la plaine de Gennevilliers est celle qui a trait à la constatation faite par nous-mêmes de tous les habitants de cette commune qui ont été atteints de fièvres intermittentes depuis trois ans.

Notons d'abord que, au dire des vieux cultivateurs de Gennevilliers, et au dire du docteur Joulié, qui y exerce depuis trente ans, jamais la fièvre intermittente ne s'était montrée dans cette localité, et que, depuis les irrigations faites sur la plaine, cette maladie y est devenue endémique.

Mentionnons également le certificat de M. Roy, pharmacien à Asnières, qui déclare avoir délivré, depuis trois ans, une quantité considérable de sulfate de quinine et des succédanés de ce médicament aux malades des docteurs Joulié et Perrier, qui seuls exercent à Gennevilliers.

Ces deux faits, joints aux observations que nous avons recueillies dans cette commune

pendant les mois de juillet et août 1875, ne manqueront pas d'apporter un nouveau tribut de preuves à l'opinion que nous défendons : l'influence fâcheuse de l'irrigation exagérée du territoire de Gennevilliers sur la santé de ses habitants.

VIII

OBSERVATIONS DE FIÈVRES INTERMITTENTES RECUEILLIES DANS LA COMMUNE DE GENNEVILLIERS.

Chacune des observations recueillies par nous est suivie du nom du médecin qui a traité le malade, et, par conséquent, à l'abri de toute chance d'erreur ou d'inexactitude.

1. Mme Brenu, 50 ans, au moulin de la Galette.

Mme Brenu, qui habite là depuis vingt-cinq ans, n'avait jamais eu de fièvre intermittente, quand, en novembre 1873, elle a été prise de violents accès qui reparaissaient tous les matins, vers neuf ou dix heures. Au bout de quinze jours de traitement par le sulfate de quinine, Mme Brenu fut guérie.

Au printemps de 1875, les mêmes accès ont reparu, quotidiens cette fois encore, mais moins violents. Mme Brenu, pendant ces deux atteintes de fièvre paludéenne, avait des envies de vomir continuelles qu'elle attribue à l'usage qu'elle faisait de l'eau de son puits vicié par les eaux d'égouts. Elle avait beaucoup maigri et pâli à la suite de ces accès de fièvre. Ses forces avaient considérablement diminué. Elle avait beaucoup de battements de cœur.

Le sulfate de quinine la guérit de cette récidive comme il l'avait guérie de ses premiers accès de fièvre. Il fallut un mois de traitement.

Docteur Perrier.

2. Jean Macé, 65 ans, rue de Paris, n° 6.

N'a jamais été malade depuis l'âge de vingt ans, où il a eu la dyssenterie, en Normandie.

A été pris le 24 juin 1875, vers une heure de l'après-midi, de frissons avec claquements de dents, suivis au bout d'une heure de chaleur et de sueur. Un accès semblable s'est répété chaque jour pendant quinze jours. A chaque accès il mouillait trois chemises, nous dit sa femme. Grâce à l'emploi du sulfate de quinine, cet accès a diminué chaque jour de violence et de durée. Aujourd'hui 18 juillet, Jean Macé n'a pas eu d'accès depuis trois jours. Mais cet homme, très-robuste il y a trois semaines, est amaigri, pâle, et se tient à peine sur ses jambes. Nous l'auscultons, et nous trouvons au premier temps du cœur et dans les vaisseaux du cou un souffle très-prononcé qui témoigne d'une chloro-anémie cachectique.

Docteur Perrier.

3. Vasseur (Léonie), 9 ans, même maison que Jean Macé.

En octobre 1874, elle a été prise, dit-elle, d'accès de fièvre revenant tous les deux jours. Puis ces accès se sont éloignés et sont devenus irréguliers. Cet état a duré six semaines.

En mai 1875, elle a été prise des mêmes accès apparaissant tous les deux jours vers sept ou huit heures du matin. Au bout de deux heures, l'accès avait parcouru ses trois stades de froid, de chaleur et de sueur. L'enfant pouvait alors se lever, mais elle restait toute la journée dans un état de malaise qui ne se dissipait que pendant la nuit.

Léonie Vasseur n'a été guérie que vers le 20 juin.

Docteur Perrier.

4. Mme **Macé**, 25 ans, 6 *bis*, rue de Paris, belle-fille de Jean Macé.

Habite Gennevilliers depuis six ans. En mai 1875, elle a été prise d'accès de fièvre qui ont affecté le type tierce. Le frisson apparaissait à dix heures du matin; l'accès durait deux heures. Elle en a eu six. Guérie en quinze jours par l'usage du sulfate de quinine.

Au bout de trois semaines, elle a été reprise des mêmes accès, mais moins forts cette fois, dit-elle. Les accès étaient quotidiens. Ils ont disparu par un traitement avec le vin de quinium.

Mme Macé se plaint d'avoir, depuis cette époque, des bourdonnements d'oreilles persistants. Nous l'auscultons. Elle présente un souffle vasculaire très-prononcé.

Docteur Perrier.

5. Mme Samper, rue des Petites-Murailles.

A été atteinte à plusieurs reprises, dans l'espace de six mois, d'accès de fièvre tierce, de mars à septembre 1874.

Docteur Perrier.

6. Mme Julie Crépin, fille Benoît, 34 ans, née à Gennevilliers, n'avait jamais eu de fièvre intermittente.

Accouchée le 30 juin 1875. Relevée le 8 juillet. Se portait encore très-bien le 12 juillet. Ce jour-là, à quatre heures du soir, elle fut prise de frissons et de tremblements, et obligée de se coucher. Une heure après elle fut prise de chaleur, puis de sueur profuse. Toute la journée du 13, elle fut mal portante et garda le lit. Le 14 juillet, à quatre heures, nouveau frisson, puis chaleur et sueur. Mauvaise journée le 15, mais sans fièvre. Le 17, nouvel accès bien marqué, encore à quatre heures du soir.

Mme Crépin étant couchée, nous pouvons l'examiner tout à notre aise. Sa rate est volumineuse : elle mesure 12 centimètres. Souffle vasculaire très-intense. Les seins sont peu gonflés. La sécrétion du lait a beaucoup diminué pendant les accès de fièvre.

7. Louis Crépin, 38 ans, mari de Julie Crépin.

A eu des accès de fièvre intermittente tierce qui ont duré huit jours, en octobre 1874. Ces accès se développaient chaque fois à 3 heures du soir. Guéri par le café noir à haute dose. Le 24 juin 1875, nouvel accès à neuf heures du matin. Depuis cette époque, un accès s'est montré tous les deux jours, avançant chaque fois de deux heures sur l'heure de l'accès précédent. N'a pas eu recours au médecin. S'est encore traité avec une décoction de café, additionnée de sel et de citron. Guéri depuis dix jours. Rate mesurant 10 centimètres. Souffle vasculaire.

8. Habran, blanchisseur, 53 ans, rue Saint-Denis, 51. Habite Gennevilliers depuis quarante ans.

N'avait jamais eu la fièvre.

Le 1er juillet 1874, premier accès vers midi. Le frisson a duré une demi-heure. Ces accès se sont renouvelés tous les deux jours pendant un mois et ont affecté la forme délirante. La vie du malade a même été en danger, selon le rapport du médecin qui l'a soigné.

Le 31 décembre 1874, nouveaux accès ayant encore affecté le type tierce, aussi vers midi, mais n'ayant duré que dix jours. Depuis cette époque, Habran a été repris, par cinq fois différentes, d'accès de fièvre intermittente tierce.

Docteur Joulié.

9. Buquet (Etienne-Marie), 56 ans, cultivateur, route de Colombes.

Né à Gennevilliers. N'a jamais été malade. En octobre 1874, il est pris d'un frisson suivi

de chaleur et de sueur à quatre heures du soir. Pendant trois mois, un accès semblable s'est montré tous les deux jours, avançant chaque fois de deux heures sur l'accès précédent.

Docteur Joulié.

10. Buquet (Eugène), 24 ans, fils du précédent.

En janvier 1875, a été pris d'accès de fièvre intermittente, qu'il a gardés six mois, affectant la forme tierce d'abord, et ensuite la forme rémittente.

Docteur Joulié.

11. Buquet (Louis), 18 ans.

Premier accès au commencement de mai 1875. Forme tierce. Le frisson apparaissait toujours à midi. Ces accès ont duré deux mois. Louis n'a recommencé à travailler que depuis trois semaines.

Docteur Joulié.

12. Buquet (Léon), 14 ans.

Fièvre tierce pendant tout le mois de juin.

Docteur Joulié.

13. Mme Yvon, 51 ans, blanchisseuse, route de Colombes.

Habite Gennevilliers depuis vingt ans. S'est toujours parfaitement portée.

Pendant l'été de 1874, elle a été prise d'accès de fièvre intermittente tierce pendant trois semaines. Ces accès ont d'abord affecté le type quotidien et ensuite le type tierce.

Docteur Joulié.

14. Yvon, son mari, 50 ans.

Pendant quatre mois consécutifs, dans l'été de 1874, accès de fièvre tierce se montrant à midi. Il y a un mois, en juin 1875, nouveaux accès à forme tierce.

Au moment où nous le voyons, Yvon est encore malade et a encore ses accès tous les deux jours.

Docteur Joulié.

15. Basly (Alexandre), 2 ans, 7, rue de Paris.

A eu pendant douze jours, il y a quelque temps, des accès de fièvre quotidienne vers une heure après midi.

Docteur Perrier.

16. Poisson (Louis-Richard), 64 ans, cultivateur.

Premier accès le lundi 12 juillet 1875, à deux heures après midi, pendant qu'il était dans les champs.

Le 14, l'accès est encore venu à deux heures après midi.

Le 16, l'accès est encore venu à une heure après midi.

Le 18, jour de notre examen, à dix heures du matin, nous assistons au commencement de cet accès. Toute la literie s'agite sous le poids du corps de Poisson, qui grelotte et tremble sous une énorme quantité de couvertures.

Rate volumineuse. Souffle vasculaire.

Docteur Joulié.

17. Mme POISSON, sa femme.

Le 29 juin 1874, frisson à deux heures après midi, suivi de chaleur et de sueur. Tous les deux jours, pendant douze jours, un accès semblable s'est développé à la même heure.

A la fin de juillet 1874, quatre accès se sont produits de nouveau, aux mêmes heures et avec la même forme.

Docteur JOULIÉ.

18. Mme RETROU, marchande de vin, 30 ans, rue Saint-Denis, 63.

En mai 1874, accès de fièvre quotidienne à sept heures du matin. N'a été guérie qu'au bout de deux mois.

En mai 1875, nouveaux accès quotidiens encore à sept heures du matin. N'est guérie que depuis huit jours. Présente une roséole sudorale des plus manifestes.

Docteur JOULIÉ.

19. BULLOT (Pierre), 61 ans, né à Gennevilliers, rue Saint-Denis, 61.

Depuis le 1er juin, Bullot a des accès de fièvre quotidiens. Depuis une quinzaine de jours, ces accès sont devenus irréguliers, et les explications qu'il nous fournit nous donnent à penser que ce sont maintenant des accès de fièvre double tierce.

Docteur JOULIÉ.

20. Mme BULLOT, femme du précédent, 57 ans, née à Gennevilliers.

N'avait jamais eu de fièvre, pas plus que son mari. Le lundi de Pâques 1874, elle fut prise dans l'après-midi d'un accès de fièvre, avec frisson, chaleur, puis sueur. Des accès semblables se répétèrent pendant quelque temps tous les deux jours, puis ils apparurent chaque jour en affectant la forme délirante et durèrent ainsi pendant quatre mois.

Docteur JOULIÉ.

21. BULLOT (Pierre-Louis), leur fils, 27 ans.

Le lundi de la Pentecôte 1874, il fut pris d'un accès de fièvre qui se renouvela chaque jour pendant trois mois. A la suite de cette maladie, il resta très-faible et dans l'impossibilité de travailler pendant plusieurs mois.

Docteur JOULIÉ.

22. Léontine FÈRE, 16 ans, chez son père, rue Saint-Denis.

En juin 1875, a été prise de malaises, de fatigues se représentant chaque jour à la même heure, vers deux heures après midi, avec sensation de froid, pâleur du visage, abattement, somnolence. Traitée par le sulfate de quinine, elle a éprouvé quelque soulagement. Mais, pris d'une façon fort irrégulière et sans qu'on ait eu égard aux heures d'apparition de ces malaises, non plus qu'aux moments où le médicament aurait dû être pris, le sulfate de quinine n'a amené qu'une amélioration incomplète et passagère. Le 20 septembre 1875, Mlle Fère n'a pas encore cessé de ressentir chaque jour dans l'après-midi, à la même heure, les mêmes symptômes d'une fièvre périodique, et sa santé générale s'est notablement amoindrie. Mlle Fère est pâle, s'essouffle au moindre exercice du corps, a des palpitations de cœur si elle monte un escalier, et présente tous les caractères d'une chloro-anémie très-prononcée.

Docteur PERRIER.

23. PECCATE (Julien), 27 ans, marchand des quatre-saisons, 2, rue Deslandes.

A eu des accès de fièvre intermittente tierce, revenant constamment à deux heures

après midi, pendant douze jours, en juillet 1875. Il a été traité avec le sulfate de quinin par un pharmacien de la rue de la Cossonnerie, à Paris.

Docteur Perrier.

24. Mme Peccate, 29 ans, femme du précédent.

A eu pendant une grande partie de l'hiver 1874-75 des accès de fièvre intermittente tierce.

Docteur Perrier.

25. Peccate (Auguste), 7 ans, leur fils.

Malade en même temps et aussi longtemps que sa mère.

Docteur Perrier.

26. Dezert (Antoine), rue de la Croix-des-Vignes.

A eu les fièvres intermittentes pendant quatre mois, du 6 août au 10 décembre 1874 ; ses accès lui revenaient tous les deux jours.

Docteur Joulié.

27. Lacroix (Auguste-Etienne), 37 ans, maçon, rue des Petites-Murailles.

A eu des accès de fièvre tierce tous les deux jours à midi, pendant trois semaines, dans l'été de 1875.

Docteur Perrier.

28. Mme Gallois, 25 ans, cuisinière chez M. Pommier, rue Saint-Denis.

A eu des accès de fièvre quotidienne du 8 au 15 août 1875.

Docteur Perrier.

29. Poisson (Jean-François), 35 ans.

A eu pendant près de six mois, d'août 1874 à janvier 1875, des accès de fièvre reparaissant tous les deux jours à minuit.

Docteur Perrier.

30. Lefort (Emile), 4 ans 1/2, place de l'Eglise.

En mai 1875, pendant huit jours, a été pris d'accès quotidiens apparaissant à midi et ne se terminant que vers la fin de la nuit. L'enfant n'était à peu près bien que dans la matinée. Dès dix heures du matin apparaissaient de l'abattement, des maux de tête, des envies de vomir, puis, à midi, commençait le frisson, auquel succédaient la chaleur et la sueur. Vers trois heures, il y avait un peu de rémission. Puis vers cinq heures paraissait un nouvel accès.

Le 25 août, les mêmes accidents se représentèrent, mais avec plus de violence encore. Un vomitif fut administré, puis le sulfate de quinine. Et ce traitement, qui avait amené la première fois la guérison en huit jours, fut encore suivi de succès.

Docteur Perrier.

31. Mme Huguenin, rue Saint-Denis, 52.

En juillet 1875, elle fut prise tous les jours, à trois heures après midi, d'accès très-violents de fièvre intermittente. Le frisson et le tremblement duraient de trois heures à quatre heures et demie du soir. La période de chaleur et de sueur commençait alors pour ne finir que vers dix heures du soir. Cette dame fut obligée de recourir aux conseils de deux médecins de Gennevilliers, les docteurs Joulié et Perrier, tant son état parut grave.

32. Huguenin (Marie), sa fille.

En avril 1874, elle fut prise d'accès de fièvre dont sa mère ne peut nous préciser le type, mais elle nous assure que ces accès fréquents ont reparu à plusieurs reprises pendant l'espace de six mois. A peine enrayés par le sulfate de quinine, ils se montraient de nouveau.

Docteur Joulié.

En juillet 1875, une nouvelle récidive apparut. Cette fois, Mme Huguenin réclama les soins du docteur Perrier. En huit jours, l'enfant fut guérie.

33. Mme Briffault, 23 ans, rue Saint-Denis, 63.

Depuis six mois elle éprouvait des malaises, des étouffements. Le 1er septembre 1875, à neuf heures du soir, elle fut prise d'un frisson qui dura une heure, puis de chaleur et de sueur. Quatre jours après, à la même heure, un accès pareil apparut. Elle consulta alors le docteur Joulié, qui ne prescrivit pas le sulfate de quinine. Trois jours après, nouveau frisson. Mme Briffault se mit alors à boire matin et soir un verre de l'urine de son mari. Ce traitement ne réussissant pas, elle se décida à consulter un médecin.

34. Mme Durville, 42 ans, rue de Paris, 18.

En mars et avril 1875, accès de fièvre tierce.

35. Mlle Pourtau, fille du jardinier de la Ville de Paris, aux Grésillons, 16 ans.

A l'automne 1874, elle a eu des accès de fièvre revenant tous les trois jours, avec frissons, chaleur et sueur.

Docteur Perrier.

36. Mme Rostain, 64 ans, rentière, rue de la Procession.

Accès de fièvre tierce de mai à août 1875.

Docteur Perrier.

37. Rostain (Henri).

A eu les fièvres intermittentes pendant quatre mois à la même époque que sa femme. Les accès revenaient également tous les deux jours.

Docteur Perrier.

38. Bullot (Narcisse), 40 ans, blanchisseur, rue de la Procession.

Le 10 août 1875, Narcisse Bullot a été pris d'un accès de fièvre qui s'est répété tous le deux jours. Traité de suite, il a rapidement guéri. Cependant il a été repris le 2 septembre suivant. Aujourd'hui 15 septembre, il n'est pas encore guéri.

Docteur Perrier.

39. Poisson (Louis), cultivateur, 33 ans.

Fièvre tierce pendant trois semaines, en juillet 1875.

Docteur Perrier.

40. Dézert (Elisabeth), 12 ans, rue de la Procession.

En 1873, elle a eu des accès de fièvre qui ont duré près de six mois avec de légers intervalles de rémission.

Docteur Joulié.

41. **Bullot** (Pierre), rue de la Procession.

A eu des accès de fièvre tierce pendant six semaines, du 7 mars au 20 avril 1874.

Docteur Joulié.

42. **Dezert** (Pierre), dit Pataud, rue du Puisard.

A eu des accès de fièvre tierce pendant deux mois et demi, du 7 juillet au 1er octobre 1874.

Docteur Perrier.

43. **Poisson** (Denis), 43 ans, cultivateur, rue de la Procession.

Fièvre tierce pendant deux mois, mars-avril 1875, tous les deux jours, à trois heures après midi.

Docteur Perrier.

44. Mme **Letellier**, rue des Petites-Murailles.

Fièvre tierce pendant trois mois, août, septembre et octobre 1874.

Docteur Perrier.

45. **Chézery** (Joseph), 54 ans, jardinier, rue de la Procession.

En février 1875, fièvre quotidienne doublée. Un accès avait lieu à six heures du matin, l'autre à cinq heures du soir. Guéri au bout de dix jours.

Nouvelle fièvre quotidienne doublée, aux mêmes heures, en juin 1875. Guéri encore au bout de dix jours.

Docteur Joulié.

46. **Clerc** (Alfred), 15 mois.

A été pris, le 14 avril 1873, d'accès de fièvre quotidienne qui ont mis sa vie en danger. Guéri au bout de quelque temps, il a été repris deux autres fois d'accès semblables.

En résumé, il a été malade près de six mois.

Docteur Joulié.

47. **Wasteling** (Baptiste), ouvrier chez M. Pommier.

A eu des accès de fièvre quotidienne qu'il n'a soignés que d'une façon irrégulière, en mars-avril 1874. Ses accès l'empêchaient de temps à autre de travailler.

Docteur Joulié.

48. **Roux**, 29 ans, rue de la Procession, 40, ouvrier maréchal chez M. Maréchaux.

A la suite d'une pleuro-pneumonie droite compliquée d'hépatite, qui a longtemps mis ses jours en danger, Roux a été sujet à des accès de fièvre intermittente qui ont nécessité l'emploi du sulfate de quinine. Roux ressent encore quelquefois de légers accès de fièvre.

Docteur Perrier.

49. **Royer** (Philippe-Justin).

A eu pendant plusieurs mois des accès de fièvre intermittente dont il ne peut nous indiquer ni l'époque ni le type. S'est soigné lui-même sans le secours d'un médecin.

50. **Bullot** (Louis), 26 ans, rue de la Procession, 42, journalier, travaillant dans la plaine.

En mai, juin et juillet 1874, accès de fièvre tierce qui ont duré trois mois.

Docteur Joulié.

51. Dezert (Auguste-Octave), 20 ans, rue des Petits-Pères.

A eu les fièvres pendant six semaines, au printemps de 1875. Traité et guéri par le sulfate de quinine.

Docteur Joulié.

52. Royer (Félix-Nicolas), rue de la Procession.

A eu des accès de fièvre quotidiens pendant deux mois, en mai 1873. Ces accès sont ensuite devenus tierces pendant quatre mois.

Docteur Joulié.

53. Mme Martin, rue de la Procession.

A eu des accès de fièvre tierce pendant trois mois, de mai à juillet 1874.

Docteur Joulié.

54. Bédu, berger chez Louis Crépin, rue de la Procession.

A eu des accès de fièvre tous les deux jours pendant deux mois, à deux reprises successives, du 12 mai au 15 septembre 1873.

Docteur Joulié.

55. Corbin (François), 50 ans, rue des Petites-Murailles.

Depuis six mois, il a tous les matins, vers huit heures, des accès de fièvre avec frisson, chaleur et sueur, dont il n'a pu encore se débarrasser.

Docteur Joulié.

56. Mme Doré, concierge du cimetière de Gennevilliers.

Accès de fièvre quotidienne ayant reparu à diverses reprises pendant sept mois en 1874.

Docteur Pérrier.

57. Doré, fils du concierge du cimetière de Gennevilliers.

A eu pendant sept mois, en 1874, des accès qui ont affecté tantôt le type quotidien tantôt le type tierce.

Docteur Perrier.

58. Ménage (Flore), 18 ans, rue Saint-Denis.

A été prise, le 15 septembre 1875, d'accès de fièvre tierce qui ne sont pas encore guéris. Aujourd'hui, 23 septembre, à 11 heures du matin, nous assistons au commencement d'un accès. Flore Ménage frissonne et claque des dents, dans son lit, sous un monceau de couvertures.

Docteur Perrier.

59. Poisson (Louis-François), rue de Paris.

A eu des accès de fièvre pendant trois semaines, au mois d'août 1874.

Docteur Perrier.

60. Clément (Nicolas), place de l'Eglise.

Accès de fièvre tierce pendant huit jours, à deux reprises différentes, pendant l'été de 1874.

Docteur Perrier.

61. Femme CLÉMENT (Elvire).

Accès de fièvre tierce pendant trois mois, de juillet à septembre 1874.

Docteur PERRIER.

62. Mme ALEXANDRE, rue Saint-Denis.

Accès de fièvre quotidienne pendant deux mois, août et septembre 1874.

Docteur PERRIER.

63. Mlle DÉZERT (Francine), rue du Puisard.

Accès de fièvre tierce ayant reparu à plusieurs reprises, pendant trois mois, pendant l'été de 1874.

Docteur PERRIER.

64. JEAN (Joseph), maraîcher, au Moulin.

Accès de fièvre tous les deux jours, pendant quinze jours, en septembre 1874.

Docteur PERRIER.

65. Mlle THIL (Céline), 15 ans, route d'Asnières, chez ses parents.

Accès de fièvre quotidienne pendant deux mois, à deux reprises différentes, en mai et juin 1874.

Docteur PERRIER.

66. REMIOT (Jules), place de l'Eglise.

Accès de fièvre tierce pendant deux mois, en mars et avril 1874.

Docteur PERRIER.

67. POISSON (Jean-Benoît), rue de Paris.

Accès de fièvre tierce pendant un mois, en avril 1874.

Docteur JOULIÉ.

68. Mme POISSON (Louise-Céleste), rue de Paris.

Accès de fièvre quotidienne pendant neuf jours, en juillet 1874.

Docteur JOULIÉ.

69. POISSON (Louis-Céleste).

Accès de fièvre tierce pendant quinze jours, en mai 1874.

Docteur JOULIÉ.

CONCLUSIONS

1° La façon dont les eaux d'égouts de la ville de Paris ont été déversées sur la plaine de Gennevilliers, depuis trois ans, a transformé une partie de cette plaine en un marais artificiel.

2° L'absorption par les voies digestives de l'eau des puits de Gennevilliers viciée par

son mélange souterrain avec les eaux d'égouts a probablement contribué à développer dans cette commune, pendant l'été de 1874, l'épidémie de dyssenterie qui a duré trois mois (docteurs Perrier et Joulié).

3° Les miasmes émanant de ce marais ont certainement engendré à Gennevilliers la fièvre paludéenne qui y existe maintenant à l'état endémique.

4° Il est de la plus urgente nécessité que des mesures immédiates soient prises pour faire cesser une insalubrité aussi manifeste et aussi dangereuse, et nous croyons que la construction d'un canal conduisant jusqu'à la mer l'excès des eaux d'égouts de Paris, tout en laissant emprunter, sur son passage, par les cultures riveraines, les quantités d'engrais qui leur seraient nécessaires, est le meilleur moyen à employer pour arriver au but que poursuit la municipalité de Paris : utiliser tous les immondices dont Paris veut et doit se débarrasser, sans porter aucun préjudice à la santé publique.

Docteurs Danet, Bastin, Garrigou-Désarènes.

Paris, le 15 août 1875.

ANNEXE N° 12

—

CERTIFICAT DES MÉDECINS

LETTRE DE M. L'INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES DURAND-CLAYE A M. LE SECRÉTAIRE DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

Paris, le 2 juillet 1876.

MONSIEUR LE SECRÉTAIRE,

Au sujet des questions d'insalubrité soulevées récemment devant la Commission d'enquête et des dépositions faites à ce sujet, j'ai l'honneur de vous communiquer les pièces suivantes :

1° Certificat délivré par le Dr Perrier, le 13 janvier 1874. (Cette pièce était destinée à fournir des renseignements demandés à cette époque par M. le Ministre de l'intérieur.)

2° Certificat délivré par le Dr Péron, le 13 janvier 1874. (Même observation que ci-dessus.)

3° Extrait d'une lettre du Dr Péron en date du 4 octobre 1875.

4° Pétition en date des 28, 30 novembre et 1er décembre 1874, et portant les signatures de MM. les docteurs Perrier, Bastin, Péron, Thobois. (Cette pétition, adressée à l'Assemblée nationale, demande la continuation et l'extension des irrigations (1).)

Veuillez agréer, monsieur le Secrétaire, l'expression de ma considération distinguée.

A. DURAND-CLAYE.

Asnières, le 13 *janvier* 1874.

Je soussigné, docteur-médecin de la Faculté de Paris, domicilié à Asnières, 7, rue de l'Avenir, certifie n'avoir eu à soigner jusqu'à ce jour, tant à Gennevilliers qu'aux Grésillons, aucune maladie dont la cause pourrait être attribuée aux eaux d'égout de la Ville de Paris.

Signé : Dr PERRIER.

Vu pour légalisation de la signature de M. Perrier, docteur-médecin, en mairie, le 13 janvier 1874.

Le Maire,
Signé : LACROIX.

Asnières, le 13 *janvier* 1874.

Je ne connais aucun fait qui puisse établir l'insalubrité des eaux d'égout en irrigation dans la plaine de Gennevilliers, ni fièvre intermittente, ni autre fièvre infectieuse particulière à cette région et qui puisse être mise à sa charge.

Signé : Dr PÉRON,
4, rue Napoléon.

Vu en mairie d'Asnières, le 13 janvier 1874, pour légalisation de la signature apposée ci-dessus.

Le Maire,
Signé : DURAND.

(1) Voyez Annexe n° 7.

Asnières, 4 octobre 1875.

MONSIEUR,

Je puis certifier que, depuis la dernière lettre que je vous ai adressée à ce sujet, je n'ai eu chez moi, sur neuf personnes qui y habitent, aucun cas de fièvre intermittente (ou autre); que, dans mon voisinage, je n'ai pas entendu parler de cas de fièvre intermittente. Et cependant je demeure près du pont de Clichy, c'est-à-dire près des rigoles et des champs d'irrigation par l'eau d'égout. . . . . . .

Veuillez agréer, monsieur, l'assurance de mes meilleurs sentiments.

Signé : Dr PÉRON,
4, rue Napoléon.

ANNEXE N° 13

PROCÈS-VERBAL

DES VISITES DU DOCTEUR DELPECH A GENNEVILLIERS

MAIRIE DE GENNEVILLIERS

Gennevilliers, le 10 juin 1876.

L'adjoint soussigné, faisant fonctions de maire de la commune de Gennevilliers, certifie :

1° Que le dimanche 11 juillet 1875, à 9 heures du matin, M. le docteur Delpech, membre du Conseil de salubrité de la Préfecture de police, s'est présenté à la mairie de Gennevilliers, accompagné de MM. les docteurs Danet, de Paris, et Bastin, d'Asnières ;

Qu'il a déclaré venir au nom du Comité de salubrité afin de se renseigner sur les causes d'insalubrité que les habitants attribuent aux eaux d'égouts de la ville de Paris déversées sur la plaine de Gennevilliers ;

Qu'il a manifesté le désir d'être accompagné par les autorités de la commune ; que le soussigné et plusieurs membres du Conseil municipal se sont rendus à ce désir ;

Qu'alors on s'est transporté sur la plaine du côté du Moulin, où M. le docteur Delpech a visité les rigoles et les champs renfermant des eaux d'égout et a causé avec plusieurs cultivateurs ;

Qu'ensuite ledit docteur a visité les puits des jardiniers, a reconnu et déclaré que l'eau en était mauvaise ;

2° Que le dimanche suivant, 18 juillet 1875, M. le docteur Delpech est de nouveau revenu à la mairie de Gennevilliers, toujours accompagné des docteurs Danet et Bastin ;

Qu'accompagné également des autorités du pays, il a visité un certain nombre d'habitations du village et a recueilli la certitude de l'existence de fièvres intermittentes chez des personnes qui figurent dans l'état de ces fièvres dressé par les médecins de la commune ;

Qu'après avoir procédé à une vingtaine de ces constatations, il a déclaré avoir assez vu, qu'il ferait son rapport, priant de lui adresser quelques explications et plans qui lui ont été fournis presque immédiatement.

Mais que depuis ces deux visites, qui remontent bientôt à une année, la mairie de Genneviliers n'a encore entendu parler qu'aucun rapport ait été fait par le docteur Delpech au Conseil de salubrité ; que cependant ce rapport est d'autant plus urgent qu'il y a recrudescence dans le déversement des eaux d'égout sur la plaine, et par suite surélévation de la nappe d'eau malgré la sécheresse ;

Que les chaleurs de l'été vont venir, et que, par ces causes, l'épidémie est plus que jamais à redouter.

Tout ce que dessus étant l'expression exacte de la vérité.

RETROU, *adjoint.*
CRÉPIN, *conseiller municipal.*
MARIN, *conseiller municipal.*
DELORON, *conseiller municipal.*
POISSON, *conseiller municipal.*
F. POMMIER, *conseiller municipal.*

Gennevilliers, le 7 juin 1876.

ANNEXE N° 14

RAPPORT

SUR LA COMPOSITION DES EAUX DE GENNEVILLIERS

Par M. L'Hote, préparateur de chimie au Conservatoire des arts-et-métiers.

Nous soussigné, Louis-Désiré L'Hote, préparateur de chimie au Conservatoire des arts et métiers, à la demande de M. Louis-Adolphe Retrou, adjoint remplissant par intérim les fonctions de maire de la commune de Gennevilliers, avons procédé à l'examen de cinq échantillons d'eau d'égout et de puits qui ont été pris par les soins de M. Charles-Auguste Taisne, huissier près le tribunal civil de la Seine, suivant procès-verbal dressé le 19 mars 1875.

Les cinq échantillons d'eau, comprenant chacun deux bouteilles, sont contenus dans des bouteilles en verre scellées et cachetées.

Nos recherches ont eu pour objet d'examiner ces eaux au point de vue de leur condition de pureté et de salubrité.

Les eaux potables doivent être limpides, incolores, inodores, d'une saveur légère et agréable et le plus possible exemptes de matières organiques. De plus, elles doivent dissoudre le savon.

On a d'abord essayé comparativement sur ces eaux l'action des réactifs, chlorure de baryum, oxalate d'ammoniaque, azotate d'argent, dissolution alcoolique de savon et azotate de plomb.

Puis on a déterminé les proportions de résidu sec et d'ammoniaque dans l'eau préalablement filtrée au papier Berzélius.

Pour doser le résidu sec, on a évaporé au bain 250 cent. cubes d'eau dans une capsule de platine. Le résidu a été séché dans une étuve à 100°, puis pesé. Le dosage de l'ammoniaque a été effectué par la méthode de M. Boussingault, en opérant sur 250 cent. cubes d'eau normale additionnés de 250 cent. cubes d'eau distillée, privée d'ammoniaque.

Ce dosage est indispensable pour mesurer rigoureusement le degré de salubrité de l'eau, l'ammoniaque étant le résultat inévitable de la décomposition lente des matières organiques azotées.

En raison du petit volume de chaque échantillon (1 litre 1/2 environ) prélevé à Gennevilliers pour l'analyse, il ne nous a pas été possible de faire d'autres déterminations qui ont une grande importance, celle de l'oxygène et de la matière organique. Le dosage de l'oxygène doit se faire sur place.

Sous les désignations de *matières organiques*, on comprend souvent dans les analyses d'eau la perte que subit sous l'influence de la chaleur rouge le résidu sec obtenu par l'évaporation de l'eau. Lorsqu'il s'agit d'eau d'égout et de l'eau de puits, cette manière d'opérer donne des résultats erronés, ces eaux contenant des carbonates, des sulfates, des sulfures et des nitrates. Pour avoir rigoureusement la matière organique, il serait indispensable d'effectuer un dosage de carbone et d'azote sur le résidu sec résultant de l'évaporation d'un assez grand volume d'eau.

Pour définir l'état du carbone et de l'azote, il faudrait doser le carbone des carbonates et l'azote sous ses trois formes, organique, ammoniacal et nitrique.

Quoi qu'il en soit, lorsqu'il s'agit d'établir si une eau est *potable*, les recherches comparatives auxquelles nous nous sommes livré permettent dans la plupart des cas de résoudre la question.

Eau n° 1, ainsi désignée :

« Eau prise à fleur de terre dans un fossé au point de déversement des eaux provenant « de l'égout dit de La Chapelle, au lieu dit le moulin de Cage, commune de Gennevilliers; « mise en bouteille, ficelée, cachetée, conformément à mon procès-verbal de ce jour, « 19 mars 1875. »

Cette eau exhale une odeur nauséabonde ; elle contient en suspension des matières organiques d'apparence gélatineuse.

Elle donne des précipités peu abondants avec le chlorure de baryum, l'oxalate d'ammoniaque et la dissolution alcoolique de savon. L'azotate d'argent et l'azotate de plomb produisent des précipités accusant la présence des sulfures.

Eau n° 2, ainsi désignée :

« Eau prise à fleur de terre dans les rigoles se trouvant dans le jardin de M. Joseph « Jean, maraîcher à Gennevilliers, chemin du Moulin; mise en bouteille, etc. »

Cette eau, légèrement colorée en jaune, exhale une odeur putride et renferme des matières en suspension.

Traitée par le chlorure de baryum, l'oxalate d'ammoniaque et la dissolution alcoolique de savon, elle donne de faibles précipités bruns accusant la présence des sulfures.

Eau n° 3, ainsi désignée :

« Eau prise au puits se trouvant dans le jardin de M. Brenu, meunier à Gennevilliers, « lieu dit au moulin de la Tour ; mise en bouteille, etc. »

Cette eau possède une saveur désagréable et contient des matières organiques en suspension. Elle fournit avec le chlorure de baryum, l'oxalate d'ammoniaque, le nitrate d'argent et la dissolution alcoolique de savon, des précipités abondants.

Cette eau ne renferme pas de sulfures.

Eau n° 4, ainsi désignée :

« Eau prise au puits se trouvant dans le jardin de M. Royer Félix, à Gennevilliers, rue « de la Procession, 20 ; mise en bouteille, etc. »

Cette eau a une saveur désagréable et contient des traces de matières organiques en suspension.

Le chlorure de baryum, l'oxalate d'ammoniaque et la dissolution alcoolique de savon donnent dans cette eau un précipité très-abondant. Le nitrate d'argent fournit un léger précipité blanc.

Elle ne contient pas de sulfures.

Eau n° 5, ainsi désignée :

« Eau prise au puits se trouvant dans le jardin de M. Alexandre Chevalier, maraîcher à « Gennevilliers, chemin du Moulin ; mise en bouteille, etc. »

Cette eau possède une saveur désagréable et contient une petite quantité de matières organiques en suspension.

Le chlorure de baryum, l'oxalate d'ammoniaque et la dissolution de savon donnent dans cette eau des précipités abondants.

L'azotate d'argent produit un faible précipité blanc.

Le premier point établi, il nous restait à doser le résidu sec et l'ammoniaque.

Les rapportant à un litre d'eau, nous avons trouvé :

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Résidu sec..............	g. 0,768	g. 0,860	g. 1,028	g. 1,728	g. 1,412
Ammoniaque...........	mm. 32,67	mm. 31,35	mm. 1,32	mm. 1,31	mm. 1,28

Résidu sec exprimé en grammes. — Ammoniaque exprimée en milligrammes.

CONCLUSIONS.

Des expériences auxquelles nous nous sommes livré, nous croyons pouvoir conclure :

1° Que les eaux n° 1 et 2 sont des eaux nauséabondes contenant une forte proportion de matières organiques en suspension et présentant les caractères des eaux d'égout ;

2° Que les eaux n° 3, 4 et 5 se comportent avec les différents réactifs *comme les eaux de puits* et renferment une proportion d'ammoniaque comparable à celle de certaines eaux de puits de Paris; que ces eaux, en raison de leurs propriétés chimiques et organoleptiques, ne doivent pas être considérées comme des eaux potables ;

3° Qu'il ne nous est pas possible de répondre aux deux questions posées par M. le Maire :

A. Si les eaux d'égout analysées par nous sont un danger de miasmes, d'insalubrité réelle et peuvent amener dans certains moments de l'année des maladies et peut-être des épidémies ;

B. Si les eaux de puits, qui ont un caractère essentiellement alimentaire, peuvent engendrer des désordres physiques et moraux par suite de leur absorption et de leur contiguïté avec les habitants.

Les solutions de ces questions sont du ressort de la médecine et non de la chimie.

Paris, 29 *avril* 1875.

Signé : L.-D. L'Hote.

Pour copie certifiée conforme.

En mairie, le 20 mai 1875.

L'Adjoint faisant fonctions de Maire,

Signé : Retrou.



§ 3. — ALLURE DES NAPPES SOUTERRAINES

ANNEXE N° 15

INONDATIONS DES CAVES

ÉTAT DES CAVES DU VILLAGE DE GENNEVILLIERS

CONSTATS PAR MINISTÈRE D'HUISSIER

FÉVRIER 1875.

A la requête de la commune de Gennevilliers.

Je, Charles-Auguste Tainne, huissier au tribunal civil de première instance du département de la Seine, séant à Paris, y demeurant, rue Turbigo, n° 16, soussigné,

Me suis transporté sur le territoire de la commune de Gennevilliers, et accompagné de M. Retrou, ès qualités, et d'un agent de la commune, je suis entré dans chacune des maisons ci-après et j'ai constaté que les caves étaient inondées; le sol était recouvert d'eau sur une hauteur variant de 5 à 10 centimètres, savoir : .

1° Mme Buquet, rue Saint-Denis.
2° M. Retrou François - Adolphe, même rue.
3° M. Bullot Pierre-Éléonore, même rue.
4° M Royer Gabriel père, même rue.
5° M. Poisson Charles, même rue.
6° M. Compoint Charles-Dieudonné, rue Aguado.
7° M. Deloron, rentier, rue Saint-Denis.
8° M. Dézert Henri, cultivateur, rue Saint-Denis.
9° Mme veuve Letellier, épicière, rue Saint-Denis.
10° M. Compoint Jules, place de l'Église.
11° M. Thomas, rue du Puisard.
12° M. Crépin Louis, rue Saint-Denis.
13° M. Maréchaux, rue de la Procession.
14° M. Lefort Eugène, serrurier, rue de la Procession.

SEPTEMBRE 1875.

A la requête de la Ville de Paris.

Je, Antoine-Julien Champion, huissier près le tribunal civil de la Seine, séant à Paris, où je demeure, rue Montmartre, n° 64, soussigné,

Me suis transporté à Gennevilliers, où, étant, je me suis adressé chez les diverses personnes ci-après, à qui j'ai demandé de visiter les caves et autres endroits inondés au mois de février dernier :

1° Chez MM. Pommier et compagnie, à leur habitation, rue Saint-Denis, j'ai parlé à M. Pommier, qui, après m'avoir demandé s'il était libre ou forcé de me laisser pénétrer chez lui pour le constat, et sur mon indication qu'il était libre à cet égard, m'a répondu qu'il ne croyait pas devoir quant à présent me permettre de pénétrer dans leur propriété ni dans l'usine; qu'actuellement en procès avec la Ville de Paris, il croyait contraire à ses intérêts de laisser constater quoi que ce soit par un envoyé de son adversaire, ayant un caractère officiel.

En présence de cette réponse, je me suis retiré sans rien voir.

2° Chez M. Poisson, rue Saint-Denis, 48, j'ai vu sa femme, qui m'a dit qu'il n'y avait plus d'eau dans la cave. J'y suis descendu, et j'ai vu en effet qu'il n'y en avait pas.

3° Chez M. Gabriel Royer père, rue Saint-Denis, 59, j'ai vu une femme qui m'a dit qu'il était absent, qu'il ne devait plus y avoir

15° M. Letellier Isidore, rue de la Procession.

16° M. Pennoyée, médecin, rue de la Procession.

17° M. Chaillou François, rue de la Procession.

18° Mme veuve Racte, marchande de vin, rue de la Procession.

19° M. Dézert aîné, rue du Puisard.

20° M. Christy Auguste, rue de la Procession.

21° M. Poisson Auguste, rue de Paris.

22° M. Retrou Denis-Adolphe, rue du Puisard.

23° M. Retrou Jean-Jacques, rue Saint-Denis.

24° M. Briffaut Jacques.

25° M. Royer Félix-Nicolas.

La nappe d'eau existante dans les puits de ces deux propriétés est pour l'une de 2 mètres 42 centimètres de hauteur, et pour l'autre 2 mètres 62 centimètres.

26° MM. Pommier et compagnie, rue du Nord. Le sol où se trouvent les générateurs de leur usine est envahi par plus de 15 centimètres d'eau, ce qui est pour eux la cause d'un trouble et d'un très-grave préjudice; le volume d'eau de leur pièce d'eau est augmenté dans une proportion considérable; un tunnel établissant une communication entre leur potager et leur habitation est envahi par plus de 20 centimètres d'eau dans toute la longueur.

d'eau dans la cave, qu'elle n'en avait pas la clef.

4° Chez M. Pierre-Éléonore Bullot, rue Saint-Denis, 61, celui-ci m'a dit qu'il n'y avait plus d'eau dans sa cave; j'y suis descendu avec lui; je n'ai pas trouvé d'eau.

5° Chez M. François-Adolphe Retrou, rue Saint-Denis, 63, sa femme m'a dit qu'il n'y avait pas d'eau, mais que la cave avait été remplie de quelques centimètres de terre et que le sol se trouvait partout exhaussé.

6° Chez M. Deloron, rue Saint-Denis, ce dernier m'a dit que sa cave, précédemment inondée, avait été remplie de terre.

7° Chez M. Henri Dézert, rue Saint-Denis, 16, sa femme m'a montré la cave, qui est carrelée; je n'y ai pas vu d'eau.

8° Chez Mme veuve Letellier, épicière, rue Saint-Denis, 20, cette dame m'a montré la cave. Cette cave est bitumée; au fond, à l'endroit le plus profond, se trouve un petit réservoir recouvert d'une dalle. J'ai levé la dalle; j'ai trouvé un trou d'environ vingt-cinq à trente centimètres de profondeur, et dans ce trou, qui me paraît avoir été fait pour servir de puisard à la cave au moment du bitumage, j'ai vu deux centimètres d'eau croupie. Le fond du trou est aussi bitumé.

9° Chez M. Compoint, place de l'Église, j'ai vu sa femme, qui m'a dit qu'il n'y avait pas d'eau dans la cave; en présence de son affirmation, je n'ai pas insisté pour voir.

10° Chez M. Thomas, rue du Puisard, à l'encoignure, lui et sa femme m'ont dit qu'il n'y avait plus d'eau dans la cave; j'y suis descendu avec eux; je n'ai pas vu d'eau.

11° Chez M. Crépin Louis, cultivateur, rue Saint-Denis, 1, j'ai vu sa fille, qui m'a dit n'y avoir plus d'eau dans la cave; en présence de son affirmation, je n'ai pas insisté pour voir.

12° Chez M. Maréchaux, maréchal, rue de la Procession, ce dernier est descendu avec moi à la cave; il n'y avait pas d'eau.

J'observerai que cette cave était la plus inondée lors du constat que j'ai fait le 6 février dernier.

13° Chez M. Eugène Lefort, serrurier, rue de la Procession, sa femme m'a dit qu'il n'y avait pas d'eau dans la cave. Je n'ai pas insisté pour contrôler le dire.

14° Chez M. Isidore Letellier, rue de la

Procession, 36, sa femme m'a dit qu'il n'y avait plus d'eau dans la cave ; je n'ai pas davantage insisté pour voir.

15° Chez M. Pennoyée, médecin, rue de la Procession, la concierge m'a dit qu'elle n'avait pas la clef de la cave, que M. Pennoyée n'était pas à Gennevilliers, qu'elle ne pouvait rien dire, ne sachant rien au sujet de l'eau, qu'elle pensait qu'il n'y en avait plus.

16° Chez Mme veuve Racte, marchande de vin, rue de la Procession, 15, je suis descendu à la cave avec cette dame; je n'ai pas vu d'eau.

17° Chez M. Auguste Christy, rue de la Procession, 10, sa femme m'a dit qu'il n'y avait plus d'eau dans la cave depuis longtemps, que cette eau était disparue de suite après l'inondation ; je n'ai pas insisté pour voir.

18° Chez M. François Chailliou, rue de la Procession, 11, au fond de l'impasse, j'ai vu le père et le fils, qui m'ont dit qu'il n'y avait pas d'eau dans la cave, qu'il n'y en avait pas eu au moment de l'inondation de février dernier. En présence de leur dire, je n'ai pas demandé à voir.

19° Chez M. Félix-Nicolas Royer, rue de la Procession, j'ai vu ce dernier. Nous sommes descendus à la cave ; il n'y avait pas d'eau; je n'ai pas trouvé d'eau non plus au fond des trois trous existant dans cette cave et ayant une profondeur d'environ 30 centimètres chacun.

J'ai également vu les puits de sa propriété; l'eau y est à une hauteur ordinaire de puits; j'en ai tiré un seau, et l'eau m'a paru être ordinaire et potable : elle était claire.

ANNEXE N° 16

—

CONSTATATIONS

AU MOMENT DE L'ENQUÊTE

1° LISTE NOMINATIVE ET PAR RUE DES HABITANTS DONT LES CAVES SONT INONDÉES

Rue de Paris.

Bignon Victor.
Sauvenay.
Retrou Denis-Alphonse (2 caves).
Poisson Céleste.
Poisson Auguste fils.
Corbin Basile.
Dezert Félix.
Poisson Jean-François.

Rue Saint-Denis.

Marin Jacques-Paul.
Retrou François-Adolphe.
Huguenin, marchand de vin.
Bullot Pierre-Éléonore.
Compoint Charles-Dieudonné.
Royer Gabriel.
Royer Philippe-Pascal.
Compoint Victor.
Dumas Jean.
Buquet Honoré.
Poisson Charles-Désiré.
Dézert René.
Dézert Emile.
Dézert Henri.
Poisson Auguste père.
E. Pommier.
Crépin Louis (maison Chabert, propriétaire à Paris).
Retrou Jean-Jacques.
Mellinger Joseph.
Veuve Letellier.
Martin Alphonse.
Veuve Dumont.
Machin, marchand-boulanger.
Marin Hippolyte, serrurier.

Place de l'Eglise.

Compoint Jules, marchand de vin épicier.
Frouard Honoré.

Rue de la Procession.

Leroux Jacques-Michel.
Christy Auguste fils.
Royer Félix-Nicolas.
Chailliou François-Adolphe.
Veuve Pigie, marchande de vin.
Veuve Racte.
Barrot.
Dézert Aimé.
Brégou, charbonnier.
Maréchaux.
Veuve Bosselet.
Briffault Charles-Hippolyte.
Retrou Félix-Charles.
Letellier Isidore.

Rue du Nord.

Aber Marie-Sylvain.
Christy Epinard.
Pommier et Cie.
Veuve Poisson Denis.
Veuve Chailliou.

Rue du Puisard.

Veuve Royer Joseph.
Poisson Christophe.
Thomas.
Bullot Victor-Adrien.

Rue des Petits-Pères.

De Jouy (propriétaire à Paris).
Bucquet Jules.
Compoint Jean-Baptiste.

Route d'Asnières, près du cimetière.

(*)

Gennevilliers, le 17 juin 1876.

Certifié par nous, Adjoint faisant fonctions de Maire,

RETR U.

(*) Pas de noms dans l'original.

2° CONSTATATION NOUVELLE FAITE LE 27 JUIN 1876 PAR M. PERROT, HUISSIER, 16, RUE TURBIGO, PARIS.

NOMS ET PRÉNOMS.	DEMEURES.	QUANTITÉ d'eau dans les caves.	OBSERVATIONS.
		m. c.	
Compoint Jules-Clément....		0,24	Cave dallée.
Poisson Christophe		» 20	Remblai de 0,20.
Thomas..................		» 37	
Bullot..................		» 19	
Lacroix..................		» 18	
Frouard..................		» 15	Cave vidée il y a deux jours.
Brigou..................		» »	Sol humide.
Bosselet..................		» 17	
Briffault..................		» 30	Remblai. Humidité.
Lefort..................		» 30	Remblai de 0,30.
Maréchaux..............		» 60	Cave dallée, vidée le 25 juin.
Retrou Charles-Félix.......		» 21	
Letellier Isidore..........		» 20	Remblai en 1873 de 0,30.
Briffault Pascal...........		» 25	
Briffault..................		» 25	
Pommier E..............		» »	Deux caves. 1 humide.
Royer Félix..............		» 45	Cave dallée.
Dézert Aimé..............		» 45	
Compoint Charles-Basile....		» 20	Remblai de 0,20.
Chailliou François-Adolphe..		» 12	Remblai de 0,12.
Veuve Poisson...........		» 38	
Veuve Pigié..............		» 07	
Christy Auguste fils.......		» 38	
Barrot..................		» »	Deux remblais de 0,73 à 0,76. Humidité.
Leroux..................		» 18	Cave vidée trois fois.
Maison de Jouy...........		» 30	
Crépin Louis..............		» 48	
Dézert Henri		» 30	Cave dallée.
Veuve Letellier...........		» 31	
Poisson Auguste père......		» 23	
Veuve Chailliou Germain...		» 21	
Christy Epinard..........		» 31	
Retrou Jean-Jacques........		» 19	Remblai de 0,40 en 1873.
Mellinger................		» 19	Remblai en 1873.
Dézert Emile............ .		» 05	

ANNEXE N° 17

—

LETTRE

DE M. DRU, SONDEUR, A MONSIEUR LE PRÉSIDENT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je viens répondre dans la présente note aux différentes questions qui m'ont été adressées, et vous donner en même temps le résumé des observations que j'ai faites à Gennevilliers.

Dans la région de Paris, le mouvement des nappes d'infiltration est subordonné à celui de la Seine; les nappes baissent avec la rivière et se relèvent quand les crues importantes se manifestent. C'est donc une pression hydrostatique qui agit en raison de la perméabilité des terrains.

Les couches très-perméables, comme les alluvions anciennes de la vallée de la Seine ou *diluvium*, reçoivent cette pression très-rapidement; ce sont aussi les terrains qui se déchargent le plus vite de leurs eaux. Sur les versants, pendant la durée de la crue, la pression hydrostatique agit alors non-seulement sur les nappes superficielles qui sont en contact avec la rivière, mais également sur celles qui sont étagées dans le bas des versants du thalweg.

La disposition du sol est telle, à Paris, que les nappes des différentes couches du terrain tertiaire passent d'une assise à l'autre, et qu'elles sont en partie recouvertes par les mêmes alluvions.

En traçant une coupe sur la rive droite du thalweg, on voit les alluvions recouvrir les trois étages de l'éocène moyen, dont les niveaux peuvent se déverser successivement les uns dans les autres (fig. 1).

Cette superposition de niveaux donne aux crues des influences variables suivant les communications plus ou moins directes des nappes.

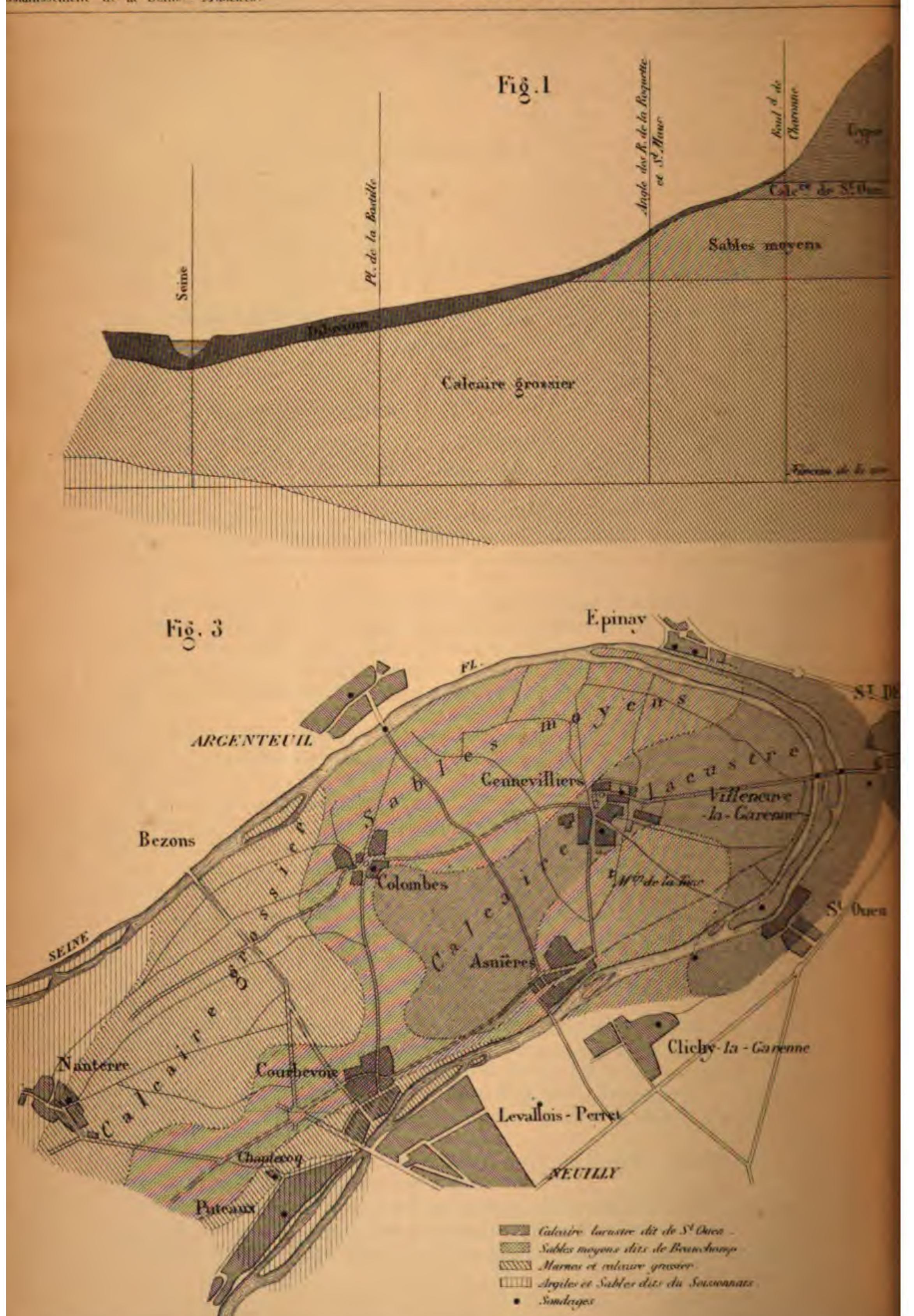
J'ai pu constater ces variations après les inondations de décembre 1872, dans un forage absorbant établi rue Taitbout, n° 62, dont je reproduis la coupe (fig. 2). Ce puits a été fait pour absorber les eaux des écuries; on a cherché l'absorption au-dessous des alluvions, dans la formation du calcaire grossier supérieur, pour s'isoler des puits voisins, qui s'alimentent dans la nappe du diluvium.

Le 24 avril 1872, plus de trois mois après la crue, j'ai remarqué que le puits avait encore un niveau élevé; l'eau se tenait à la cote + 29^{m},36, lorsque son niveau statique avait été reconnu au commencement de 1872 à la cote + 28^{m},88; c'était donc une élévation de 0^{m},48. Le puits était jaillissant par rapport à son ancien niveau d'absorption, car, en retirant l'eau du décanteur jusqu'à l'orifice du tubage, j'ai obtenu un débit de 30 litres par minute.

Par suite de l'abondance de la nappe, l'eau était limpide, de bonne qualité, et il n'y avait plus trace des eaux absorbées précédemment.

Il est à remarquer que le tubage a été fait étanche dans la traversée du diluvium et que l'on devait avoir alors la nappe du calcaire grossier supérieur.

A la même époque, lors des inondations, l'eau s'élevait également dans un forage voisin


Fig. 1
Seine
Pl. de la Bastille
Angle des R. de la Roquette et St Maur
Calcaire grossier
Sables moyens
Fig. 3
Epinay
FL.
ARGENTEUIL
Bezons
Sables moyens
Gennevilliers
Calcaire lacustre
Villeneuve -la-Garenne
Colombes
St Ouen
SEINE
Asnières
Calcaire grossier
Nanterre
Courbevoie
Clichy-la-Garenne
Levallois-Perret
NEUILLY
Chantecoq
Puteaux
Calcaire lacustre dit de St Ouen.
Sables moyens dits de Beauchamp.
Marnes et calcaire grossier.
Argiles et Sables dits du Soissonnais.
Sondages

Sol de la cour + 32.76

Fig. 2

Puits absorbant, rue Taitbout, 60

Puits absorbant, rue Taitbout, 62

Sol des caves + 29.58

Niveau de l'eau le 8 Avril 1872 + 29.36

Niveau de l'eau en 1871 + 28.88

3.18

3.74

3.88

11.50

Sables moyens

0.200

11.47

0.160

Calcaire grossier

15.80

19.52

20.75

0.130

0.120

22.63

0.100

29.11

Imp. Monrocq. Paris.

situé même rue, au n° 60; mais elle baissait en quelques jours et reprenait son ancien niveau. Si le phénomène n'a pas été le même dans les deux sondages, c'est que le second était en communication avec la nappe du diluvium, tandis que le premier participait encore au relèvement de la nappe du calcaire grossier. La coupe indique du reste cette situation : le tubage extérieur du n° 60 ne traverse pas complétement les alluvions (fig. 2). Ces faits démontrent bien l'influence de la pression hydrostatique sur des niveaux différents et la persistance de la crue sur les nappes plus profondes. Mais il faut reconnaître que ce phénomène est le plus souvent en rapport avec la nature du sol.

J'ai voulu vérifier aujourd'hui la cote du niveau du premier puits : il est malheureusement obstrué depuis quelque temps, et cette vérification n'a pu être possible.

Gennevilliers est placé dans des conditions à peu près semblables : la nappe d'infiltration circule dans le diluvium, lequel est susjacent à Gennevilliers même au calcaire de Saint-Ouen, aux sables moyens à Asnières, et au calcaire grossier en remontant dans la direction de Nanterre.

Le régime de la nappe d'infiltration subit les mêmes effets et par conséquent doit éprouver les mêmes oscillations.

Cependant le régime semble s'être modifié depuis quelque temps. Les puits forés dans la propriété de M. Bignon en 1841 et chez M. Pommier en 1874 présentaient il y a quelques années des niveaux moins élevés :

		En 1841.	En 1876.	Élévation des niveaux.
M. Bignon..........	Sol + 29,00	Eau + 24,70	+ 27,10	2 m. 40
M. Pommier........	Sol + 29,50	Eau + 25,68	+ 26,43	0 m. 75

Je ne puis affirmer que le sol du puits de M. Bignon n'ait pas changé depuis 36 ans, car la cote de 2m,40 est fort élevée; cependant le sol est à présent à une altitude à peu près uniforme, et l'eau est dans les caves, ce qui n'avait pas lieu précédemment. Dans tous les cas, il est une chose hors de doute : c'est que, dans l'état actuel, la nappe d'infiltration est plus haute.

Pour M. Pommier, il ne peut y avoir d'erreur; le sondage est un travail récent : il date de deux ans à peine; la soute au charbon, au fond de laquelle le puits a été foré, est à la cote + 25m,88; à l'achèvement du travail, l'eau se tenait à + 25m,68, soit à 0m,20 du sol de l'excavation; aujourd'hui j'ai constaté que le puits était garni d'un tube d'ascension dans lequel l'eau s'élève à + 26m,43, donnant un débit de 105 litres par minute au niveau du fond de la fosse. Le puits est jaillissant par rapport au fond de la fouille.

Il y aurait là à première vue un cas semblable à celui de la rue Taitbout; cependant l'examen de la coupe du sondage et sa situation géologique ne permettent pas d'établir une similitude complète.

Le forage est seulement descendu dans les alluvions, c'est-à-dire dans les terrains où les eaux circulent avec le plus de rapidité. Au moment des hautes eaux, on pourrait expliquer ce jaillissement par le relèvement de la nappe ; de plus, la Seine offre déjà elle-même une différence de niveau très-sensible, 1m,54 environ entre Asnières et Argenteuil, pour donner lieu à cette pression. Mais il semble étrange de voir ce phénomène se prolonger encore au mois de juillet de cette année, alors que les eaux de la Seine sont à l'étiage ordinaire.

Je me suis informé au pont de Saint-Denis des variations occasionnées par la crue de 1872; il m'a été dit que la Seine était devenue navigable dix jours après son maximum et que l'on avait compté 25 à 30 jours pour la rentrée dans les limites ordinaires de ses eaux.

Afin de compléter ces observations, très-superficielles d'ailleurs, j'ai fait relever des notes au puits de la machine du Vésinet : c'est un cuvelage en fonte de 3 mètres de diamètre et de 12 mètres de profondeur que j'ai exécuté en 1868, et qui descend à la base des alluvions ; ce puits est à 40 mètres de la rivière, à la cote + 25 m. 60 ; son niveau statique était en 1868 à 5 m. 90 du sol. Ces jours derniers, le puits était actionné par les pompes, et la vérification du niveau était impossible ; mais, dans un puits voisin, situé à la même altitude, j'ai constaté l'eau à 6 mètres du sol ; le niveau n'a donc pas changé. Lors des inondations, le puits de la machine du Vésinet a été couvert par les eaux, qui se sont élevées avec la même rapidité que la rivière, et l'abaissement s'est effectué dans les mêmes proportions.

La conclusion que l'on peut tirer de cet examen, c'est que, en général, les nappes d'infiltration supérieures suivent très-régulièrement le régime de la Seine, et que si à Gennevilliers il en est autrement, cela tient à une cause nouvelle, ou à une modification complète dans le régime des eaux, ce qui est un cas fort rare. Il faut alors que le niveau d'une rivière soit changé, ou que la perméabilité du sol soit atténuée par un travail quelconque.

A cet égard, je dois répondre à une observation qui m'a été faite sur la composition du terrain diluvien.

Presque toujours les alluvions sont très-perméables aux environs de Paris ; ce n'est que par exception qu'elles sont mélangées à des vases ou argiles de transport.

Dans plusieurs études de fondations que j'ai faites à Paris sur la rive droite de la Seine, j'ai rencontré des couches de vases déposées ou intercalées dans le diluvium, au pont de Bercy, au marché Saint-Honoré, au pavillon de Flore.

Quelquefois, au contact des couches qu'elles recouvrent, elles subissent une modification qui peut diminuer leur perméabilité, mais à la base seulement. Ce serait le cas pour la rive de Gennevilliers qui fait face à Épinay et à Argenteuil.

Le régime de la formation des sables moyens est à son point d'épanchement dans le thalweg ; les sables affleurent sous le diluvium et doivent donner aux alluvions une compacité plus grande. Il est probable que les eaux y circulent plus lentement ; mais j'ajoute que c'est à la base seulement et que, malgré cette disposition géologique spéciale, les eaux ne peuvent rester longtemps sans reprendre leur niveau, à cause de la proximité de la rivière.

Somme toute, pour connaître d'une manière certaine cette ascension du régime de Gennevilliers, il faudrait relever dans la région le niveau de la nappe d'infiltration, et, en établissant dans la partie de terrain à étudier une série de profils, on obtiendrait des courbes dont les sommets seraient bien certainement voisins du point d'origine des eaux.

Des analyses hydrotimétriques donneraient également des documents qui viendraient compléter les premières observations.

Paris, le 24 juillet 1876.

Léon Dru.

3e PARTIE

PROJETS DIVERS

ANNEXE N° 18

—

PROJET

DE CONDUITE DES EAUX D'ÉGOUT ET DE VIDANGE DE PARIS A LA MER

LEUR UTILISATION A L'AGRICULTURE

PAR IRRIGATION DANS LEUR PARCOURS JUSQU'A LA MER

Par M. BRUNFAUT, Ingénieur

I

Si nous voulions rechercher quelles furent, dans les temps anciens, les villes qui, ayant été prendre au loin et à grands frais les eaux destinées à l'alimentation publique, creusèrent les premiers égouts pour l'écoulement de ces eaux devenues impures, il nous faudrait remonter bien haut dans le passé, et la vieille citation : *Nil novi sub sole*, trouverait encore une fois son application.

Les débris, toujours debout, des longs aqueducs rayonnant dans l'*Agro romano*, témoignent par leurs imposantes proportions du soin et de l'importance que la Rome antique attachait à cette branche du service public.

Mais, sans vouloir chercher davantage les exemples, les leçons, qui abondent, reconnaissons qu'en aucun temps on n'a fait de plus sérieux efforts que dans le nôtre pour donner aux villes l'eau pure qui leur est nécessaire et les débarrasser ensuite de ces mêmes eaux salies par l'usage.

Les travaux exécutés et incessamment poursuivis dans ce but à Londres et dans les principales villes de l'Angleterre, à Bruxelles, à Dantzig, etc., sont assez connus pour qu'il soit inutile de les énumérer.

Depuis vingt ans, Paris a confié cette importante partie du service public à l'homme le plus compétent en pareille matière, M. Belgrand, inspecteur général des ponts et chaussées.

Aussi, que de perfectionnements, que de travaux entrepris et menés à bonne fin. Les aqueducs de la Dhuys, de la Vanne, l'inextricable réseau des égouts nous montrent la valeur de la direction qui préside.

La Ville, alimentée par la Seine, par la Vanne, par la Dhuys, est abondamment fournie de l'eau pure nécessaire à sa consommation, et le Parisien qui désire faire arriver l'eau de la base jusqu'au faîte de sa maison en a la facilité sans un *débours excessif*.

Mais prendre les eaux et les amener jusqu'au lieu de consommation ne constitue que la moitié du problème ; l'œuvre ne sera complète que lorsque l'autre moitié, la plus difficile, c'est-à-dire le rejet de ces eaux, sera résolue.

Nos ancêtres conduisaient simplement l'égout jusqu'à la Seine, sans se préoccuper de la santé publique compromise et sans songer à retirer de ces eaux les principes fécondants réclamés par l'agriculture.

Ce mode primitif devient un danger véritable lorsqu'il est appliqué à Paris, dont la population atteint près de deux millions d'individus.

L'écoulement des égouts dans la Seine n'a été, jusqu'à présent, qu'un provisoire, destiné à permettre l'étude, l'expérimentation et le choix de meilleurs procédés.

Il est temps que le problème trouve une solution; les collecteurs d'Asnières et de Saint-Ouen déversent sans relâche dans le fleuve des torrents d'eau, entraînant toutes les déjections de la ville.

Ce torrent, qui actuellement roule 100 millions de mètres cubes, verra cette masse énorme d'eau atteindre 150 millions, lorsque tous les travaux en ce moment en cours d'exécution seront terminés.

Grâce aux collecteurs de la rive droite et de la rive gauche, les impuretés de Paris sont maintenant rejetées hors de ses murs, bien au delà de ses derniers ponts, et sont reçues par la Seine. Mais en rendant un immense service à la cité, en écartant d'elle le mal qu'ils ne pouvaient encore supprimer, les collecteurs ont reporté ces impuretés et ces continuelles menaces d'épidémie sur une partie de la banlieue, en aval de Paris.

Les eaux d'égout, réunies, forment à la bouche du collecteur d'Asnières un fleuve d'immondices qui vont polluer la Seine.

De l'embouchure du collecteur d'Asnières à Meulan, l'infection est complète : ce sont des vases noires, fétides, fourmillant d'infusoires, qui au moindre bruit, au moindre soulèvement des ondes du fleuve, apportent anx riverains les odeurs les plus nauséabondes.

Le poisson meurt dans ce milieu, et les émanations putrides qui s'en élèvent inquiètent les riverains.

Gare aux habitants d'Asnières, de Saint-Ouen, de Clichy, de Saint-Denis, d'Argenteuil, de Bezons, de Meulan ! S'ils s'approchent des rives de la Seine, ils gagnent ces fièvres paludéennes qui n'atteignaient jusqu'ici que les malheureux habitants des lagunes toscanes ou des plaines anciennement immergées par les eaux sales de la Rome antique.

Cette terrible maladie, qui rend les plus forts malingres, les plus robustes souffreteux, est le sort réservé aux habitants des départements de la Seine et de Seine-et-Oise.

Mais cela n'est rien encore : la mort attend ceux qui font usage, pour leur alimentation, de ces eaux corrompues.

A Meulan, l'infection n'existe plus, tout danger a disparu; dans ce parcours de 14 kilomètres, les eaux, chargées des immondices de la capitale, s'en sont débarrassées en les déposant dans le lit du fleuve.

Les plaintes des habitants de la banlieue amenèrent l'administration à rechercher avec plus d'activité le remède à un tel état de choses, et, avant les événements de 1870, la solution du problème paraissait bien près d'être trouvée.

Les Ingénieurs de la Ville, après s'être livrés à des essais, concluaient que, grâce à un arrosement méthodique avec les eaux d'égout, il devenait possible de doubler les récoltes.

Si les conditions sont bien remplies, les eaux sont dépouillées de leurs impuretés au profit du sol et donnent à la plante les principes fertilisants qu'elles renferment, ainsi que l'humidité nécessaire à cette fertilisation.

Un de nos grands ingénieurs, M. Le Châtelier, conçut la pensée d'amener ces eaux impures dans des bassins établis dans la presqu'île de Gennevilliers, où elles pourraient, à l'aide de manipulations chimiques, être débarrassées de leurs impuretés et rendues au fleuve, sinon aussi limpides que celles qu'il tient de ses sources, mais dans tous les cas inoffensives pour la salubrité publique.

Ces essais, entrepris sur une grande échelle, réussirent au gré du savant; mais ils durent être abandonnés, à cause des dépenses excessives qu'ils occasionnaient : le mètre cube d'eau traité coûtait *un centime*, ce qui, pour 250.000 mètres cubes par jour, donne 2.500 fr., soit un million par an.

On songea alors à l'irrigation.

La Ville de Paris acheta un terrain dans la presqu'île de Gennevilliers, et des ingénieurs furent chargés de suivre les détails de cette tentative.

L'expérience permit de constater que toutes plantes, tous arbrisseaux, tous légumes,

qu'ils fussent gros ou petits, croissaient à merveille et produisaient infiniment plus, lorsqu'on les arrosait avec les eaux impures, aux jours et aux heures où ils en avaient besoin.

Cinq hectares du territoire de Gennevilliers furent bientôt couverts d'une végétation luxuriante et prirent le nom de jardin de la Ville de Paris.

Le problème était résolu ; il ne s'agissait plus que d'appliquer en grand l'essai dont le jardin de la Ville n'avait été qu'un heureux spécimen.

II

La commune de Gennevilliers se prêta à l'œuvre, et, par une décision du Conseil municipal, elle autorisa la Ville de Paris à poursuivre sur son territoire et sur une plus grande échelle l'étude commencée.

Cinq millions de crédits furent votés. Ils servirent à l'installation de puissantes machines élévatoires et à la création de canaux de conduite permettant, sur les 250.000 mètres cubes d'eaux sales que Paris déversait tous les jours dans la Seine, d'en distraire 67.000 mètres cubes, soit le quart environ.

Jusqu'ici, les bons principes avaient été observés : la plante recevait de l'eau quand elle en avait besoin. Mais un jour vint où les ingénieurs municipaux décidèrent que les terres de la commune de Gennevilliers devaient recevoir tous les jours, toutes les minutes, les 87.000 mètres cubes déversés.

Quand il pleut, quand il gèle, quand on moissonne, quand enfin la plante n'a pas besoin d'être arrosée, que faire de cette masse d'eau?

Elle constitue, disent les ingénieurs, dans les moments inopportuns, un fonds de réserve, une richesse dont la plante, qui aujourd'hui n'en a pas besoin, saura bien profiter le lendemain.

Du reste, ce trop-plein s'écoulerait dans le sous-sol; les parties azotées seules resteraient en suspension dans les couches supérieures du terrain.

Gennevilliers et les hameaux environnants élevèrent des plaintes; ils dirent leurs puits empoisonnés, le plan d'eau relevé, les mauvais brouillards, les miasmes ; ils comprirent que l'irrigation allait devenir une inondation; ils refusèrent d'accepter plus longtemps les eaux d'égout et demandèrent qu'elles fussent retirées de leur plaine.

Le terrain, en effet, ne tarda pas à se saturer, la nappe sous-jacente fut corrompue ; les fièvres paludéennes apparurent, et, chose inouïe dans les fastes hygiéniques de la presqu'île, de nombreuses maladies furent signalées par les médecins de l'endroit.

Que fallait-il faire? Reprendre l'application des essais qui avaient si bien réussi dans le jardin de la Ville, c'est-à-dire ne donner au terrain de l'eau d'égout que lorsque la plante en demandait.

Des calculs faits, il résulte que, pendant 250 jours de l'année, ou il pleut, ou il gèle, ou on moissonne, ou on laboure, et que les eaux ne peuvent dès lors être utilement employées.

Dans les essais tentés en Angleterre, on avait cru d'abord pouvoir admettre pour l'arrosage des terres converties en pâturages un maximum de 50.000 mètres cubes.

Comme on le voit, ce maximum est dépassé, et il ne s'agit plus d'arroser des prairies, mais bien des plantes maraîchères, qui sont loin de pouvoir absorber une aussi grande quantité de liquide.

Les résultats obtenus en Angleterre avec 50.000 mètres cubes à l'hectare n'ont pas été heureux.

La plaine qui buvait les eaux d'égout se couvrit d'une végétation luxuriante, mais les animaux nourris avec les produits de cette végétation étaient frappés de maladies.

On est alors devenu moins prodigue d'arrosements ; on a regardé ce qui se fait dans les plaines de la Lombardie et du Piémont.

On a vu qu'à Asti, par exemple, la culture maraîchère emploie un maximum de

10.000 mètres cubes d'une eau pure fournie par le canal Cavour, et cela d'autant mieux que l'on pouvait se prévaloir de l'opinion émise par M. Mille, inspecteur général, qui déclare, dans un travail publié en 1862, que la dose annuelle à déverser sur un hectare ne doit pas être supérieure à 10.000 mètres cubes. Dans ces conditions, la Ville de Paris, qui a à déverser par jour 87.000 mètres cubes, ne pouvant en distribuer que 33 mètres cubes par hectare, aura besoin d'une étendue de terrain mesurant 2.636 hectares, et l'absorption des cent millions de mètres cubes actuellement prévus exigera plus de 20.000 hectares de superficie. Or, la Ville de Paris ne peut se défaire de ses eaux que sur les 500 hectares de terrain qui lui appartiennent, ou sur lesquels elle s'est assuré le droit d'écoulement, et, comme ces terrains sont insuffisants, elle devra demander leur extension à l'expropriation.

La Ville aurait donc non-seulement à acquérir une grande étendue de sol, mais aussitôt ces nouvelles acquisitions submergées, les propriétaires riverains atteints par les infiltrations seraient fondés à réclamer de nouvelles expropriations.

Or, la Ville de Paris ne peut songer à s'engager dans une semblable voie.

Il faut qu'elle s'inspire des exemples fournis par l'expérience acquise, exemples qui enseignent que les eaux d'égout ne sont applicables à la culture qu'autant :

Qu'elles lui sont distribuées par petite quantité;

Que l'on évitera de saturer le terrain par un excès de liquide;

Que, s'il y a excès, on se débarrassera du trop-plein par un drainage convenable.

Aussi le trop-plein, qui ne peut trouver son emploi dans la culture, à Gennevilliers, dans les conditions actuelles, doit être rejeté à la Seine après épuration, ou bien il doit être conduit directement à la mer.

Dans son rapport au Conseil municipal de Paris, M. Callon dit avec beaucoup de raison : *Nul n'a le droit de nuire à autrui.*

Si l'on donne aux terres quatre fois plus d'eau qu'elles n'en peuvent absorber, n'est-ce pas nuire à autrui ?

Au point de vue de la culture, l'année se divise en deux époques distinctes : pendant la première, la plante éclôt, se développe, mûrit sous l'action du soleil ; quand arrive la seconde, la plante meurt ou tout au moins se dépouille de ses feuilles, et attend dans l'immobilité le retour de la belle saison.

Les eaux sont utiles pendant la première époque, mais la plante ne doit pas être noyée ; elle ne doit prendre à l'arrosement que ce qui est nécessaire à sa vie.

Le problème ne peut donc trouver sa solution complète dans l'emploi à la culture des 100.000.000 de mètres cubes, car, eût-on à sa disposition une quantité suffisante d'hectares, l'opération ne pourrait être entreprise qu'à certaines époques de l'année.

Le débit de l'égout n'est pas toujours le même; il est sujet à des crues ou à des baisses qui varient suivant l'heure et suivant la saison.

L'écoulement, le flux est plus considérable le jour que la nuit, le matin que le soir ; il augmentera soudain à la moindre averse, et l'orage le transformera en torrent.

Or, ces conditions s'accordent mal avec une opération régulière et suivie, réclamée par la culture.

Il résulte forcément de ce qui précède que, sur ces 100.000.000 de mètres cubes déversés par les égouts, une partie relativement très-faible peut seule trouver son application à la culture.

Le filtrage des eaux non utilisées n'ayant pas lieu, la question reste entière.

Nous venons de voir que les moyens d'épuration proposés par M. Le Châtelier sont trop coûteux pour être pratiqués.

Or, il n'est pas permis d'admettre que nous pourrons continuer à polluer la Seine.

Paris s'est débarrassé de ses immondices, et, après les travaux si remarquables accomplis depuis vingt ans, la durée moyenne de la vie de ses habitants a sensiblement augmenté.

Cette vitalité plus grande, Paris a-t-il le droit de la prendre au détriment de ses voisins?

La solution pratique est donc encore à trouver, car nous ne pouvons considérer comme une solution définitive l'idée émise d'envoyer ces eaux dans la forêt de Saint-Germain.

Nous ne voyons donc que le filtrage, ou bien l'envoi des eaux d'égout à la mer.

Le filtrage. — Ce procédé, qui a fonctionné à Merthyr, à Tydfil, à Walton, peut donner satisfaction à la presqu'île de Gennevilliers, mais ne résout pas la question au point de vue de Paris et de la salubrité publique.

Presqu'île de sable, filtre naturel en aval de la cité et de ses faubourgs, à l'extrémité du département, à la cote de niveau la plus basse (30 mètres environ au-dessus du niveau de la mer), d'un plan aussi régulier que possible, la plaine de Gennevilliers a encore deux avantages précieux : la proximité de Paris, le voisinage immédiat de la bouche du collecteur de Clichy et du déversoir de Saint-Ouen.

Au point de vue pratique comme au point de vue économique, les conditions sont parfaites.

D'après la nature du terrain, M. Buckland établit qu'un mètre cube de sable, cailloux, etc., tel qu'est celui de Gennevilliers, épure, en vingt-quatre heures, 75 litres d'eau. En adoptant cette moyenne, nous trouvons que chaque mètre de terrain, représentant 3 mètres cubes, filtrera dans les vingt-quatre heures 225 litres d'eau.

Ce filtrage au travers d'un terrain perméable remplaçant un filtrage chimique reconnu efficace, mais trop onéreux, répondrait-il aux exigences de l'hygiène publique ?

Nous ne le croyons pas.

En cas de grandes pluies ou d'orages, les machines élévatoires ne suffiraient pas à épuiser les masses d'eau apportées par les collecteurs ; force serait donc d'en rejeter une certaine partie dans le fleuve.

D'un autre côté, en admettant qu'il faille filtrer chaque jour 230.000 mètres cubes, quelle difficulté n'éprouverait-on pas dans l'enlèvement quotidien d'un résidu boueux de 345.000 kilogrammes !

Ceci exposé, nous répéterons ce que nous venons de dire il y a un instant à peine : Est-ce bien là, pour la Ville de Paris, une véritable solution ? Est-ce bien le desideratum qui répond aux nécessités présentes ?

Nous ne le pensons pas, et cela d'autant mieux que la question se complique encore par l'apport de toutes les matières fécales dans les égouts, apport nécessité par la prochaine suppression des vidanges et du dépotoir de Bondy.

III

Nous venons de parler de la prochaine suppression des vidanges et du dépotoir de Bondy; examinons cette importante branche du service de la salubrité.

De tout temps le mode employé pour l'enlèvement des vidanges a donné lieu à de graves plaintes de la part des habitants de Paris. Nous ne nous ferons pas l'historien de ces récriminations, qui du reste perdirent beaucoup de leur intensité lors du transport de la voirie de Montfaucon à Bondy.

L'établissement de Bondy devait s'ouvrir en 1816 ; mais l'opposition fut telle, que l'Administration employa douze années, c'est-à-dire de 1816 à 1828, pour triompher de cette résistance et installer le dépotoir tel qu'il est aujourd'hui. Et cependant le service des vidanges, qui ne comportait en 1791 qu'un transport de 51 mètres cubes par jour, n'était encore en 1816 que de 250 mètres cubes ; il s'élevait à 300 mètres cubes en 1828, et il atteint aujourd'hui, déduction faite des liquides qui sont déversés à l'égout, 2.000 mètres cubes, qui sont journellement transportés soit à Bondy, soit dans un des dépôts particuliers créés autour de la Ville, soit enfin rejetés à la Seine.

Ces chiffres ont leur éloquence et justifient bien l'opposition que les habitants de la

banlieue de Paris n'ont cessé de faire au transport au milieu d'eux des immondices que la Ville ne voulait pas tolérer chez elle. Les ordures pestilentielles qui s'échappent de ces divers cloaques, l'infection qui se répand dans l'air et que le vent emporte dans toutes les directions, l'aspect repoussant du lieu, le spectacle écœurant des manipulations que subissent les déjections réunies dans ces dépotoirs, la dépréciation des terrains environnants, tout concourt à justifier l'incessante opposition et les vives plaintes des propriétaires riverains.

On ne voyait, comme solution à un tel état de choses, que le rejet de ces immondices dans l'égout, qui les charrierait à la rivière, comme cela se pratique à Londres. Seulement Paris n'a pas à ses portes, comme la capitale de l'Angleterre, le mouvement de flux et de reflux qui entraîne tout vers la haute mer, puis ce rejet au fleuve ne préserve pas les droits de l'agriculture, mais perd au contraire une quantité d'engrais dont la valeur augmente chaque jour.

C'est pour obéir à cette dernière considération, c'est-à-dire pour retirer de ces immondices les agents de fertilisation réclamés par le sol, que le charnier de Montfaucon fut transféré à Bondy.

De tout temps des règlements fixèrent la police des vidanges, dont les frais furent supportés par les propriétaires. Cela coûtait de 7 à 9 francs par mètre cube extrait.

Mais plus la Ville, sous l'influence des règlements municipaux, gagnait en propreté, plus l'engrais perdait en richesse, et plus l'importance du transport des vidanges augmentait et ne tardait pas à devenir une incommodité réelle pour les habitants de Paris.

On se mit alors en devoir de trouver un mode qui fît cesser les plaintes, et le Préfet de police, M. Carlier, prescrivit la désinfection préalable des fosses d'aisances. La Ville prélevait un droit fixe de 1 fr. 25 par mètre cube ; les agents municipaux versaient dans la fosse une certaine quantité de désinfectant, et quelques heures après le vidangeur séparait les matières liquides des matières solides, emportait ces dernières et écoulait les autres dans l'égout.

Dans ces conditions, un relevé qui date de 1853 montre qu'il fut enlevé dans l'année 354.000 mètres cubes. Sur cette quantité, la moitié environ (152.000 mètres) fut déversée à l'égout.

A compter de 1853, de nouvelles améliorations furent introduites dans le service des vidanges ; le réseau des égouts se complétant, on put au besoin, et sur la demande des propriétaires, abandonner peu à peu la désinfection et le rejet des liquides au ruisseau, pour installer dans la fosse même des appareils diviseurs qui sont formés par des grilles ou des mannes filtrantes.

Cette innovation amène depuis lors, dans une certaine mesure, les eaux vannes dans les égouts au moyen de branchements communiquant à la fosse et supprimant les neuf dixièmes des transports.

Les matières solides sont recueillies, mais les liquides et avec eux les sels ammoniacaux sont perdus.

En dehors des édifices publics, Paris compte 63.963 maisons ; 236.324 chutes sont réparties entre ce chiffre de maisons, ce qui donne 3 chutes 69 par construction.

Chaque maison est pourvue soit d'une fosse fixe étanche, en maçonnerie, dans laquelle les matières fécales viennent séjourner pendant plus ou moins longtemps (quelquefois plus d'un an), soit d'une fosse en communication directe avec l'égout et par conséquent rejetant au fur et à mesure qu'elle reçoit, soit enfin de fosses mobiles.

Les fosses fixes, malgré leur qualification d'étanches, laissent suinter à travers les parois une humidité *sui generis* qui s'infiltre à travers le sol et pénètre plus ou moins dans les caves. La cheminée d'appel qui, partant de la fosse, s'élève au-dessus du toit, tout en n'arrêtant que très-imparfaitement les émanations ammoniacales ou autres qui, se dégageant de ce milieu, se répandent dans l'habitation, apporte à l'air un élément d'infection dont la salubrité a le devoir de se préoccuper.

Personne n'hésitera à reconnaître qu'à Paris il est peu de maisons qui soient, surtout en été, exemptes de mauvaises odeurs.

Cette cause d'insalubrité est encore plus sensible dans les maisons habitées par les classes laborieuses, où la communauté des cabinets et l'interdiction du lavage entretiennent une malpropreté constante.

Lorsque la fosse est pleine, le vidangeur arrive avec ces lourdes voitures que tout le monde connaît et transporte la matière fécale au dépotoir de La Villette.

Cette opération, quoique faite avec toute la promptitude et tous les soins possibles, s'accompagne d'une odeur repoussante qui emplit toute la rue.

Le service est fait par vingt et une compagnies qui exercent sans privilége ni monopole.

Le propriétaire paye, pour l'enlèvement et le transport, 8 francs par mètre cube.

D'après les relevés de M. Belgrand (1871), la dépense totale à la charge des propriétaires serait de 5.700.000 francs pour 208.443 chutes, soit environ 27 francs par chute.

Nous ne nous occuperons pas des services des fosses mobiles ; ce système, moins infectant que celui dont nous venons de parler, supprime le séjour prolongé des matières dans la fosse, puisqu'il se compose d'appareils en fer, sorte de vases qu'on lute lorsqu'ils sont emplis. Ce mode supprime encore l'enlèvement nocturne et l'appareil écœurant qui l'accompagne, mais ne supprime ni le dépotoir de La Villette, ni le clos de Bondy.

Il reste l'écoulement direct à l'égout, et par ce dernier mode une partie des matières fécales, entraînées par les eaux, viennent déboucher dans la Seine par le grand collecteur et apportent au fleuve un élément de plus de puanteur et de corruption.

13.000 maisons sont déjà assujetties à être reliées à l'égout par des galeries : le temps est proche, croyons-nous, où cette obligation sera imposée à tous les propriétaires. Il faudra pour cela que le réseau des égouts soit terminé.

Or, ce réseau compte en ce moment 560 kilomètres construits ; pour le compléter, il reste à construire environ 400 kilomètres.

Mais lorsque le réseau des égouts étant complet, chaque maison y déversera sa part d'immondices, dont le total atteint 25 litres par seconde, que diront les habitants de la banlieue en aval de Paris ? Quelle compensation, quelle indemnité donnera-t-on aux riverains, dont on aura rendu l'émigration obligatoire ?

Certes Paris se sera débarrassé de ses immondices, la Ville sera devenue propre et aura éloigné d'elle les constantes menaces d'épidémie dont elle s'inquiète avec tant de raison ; mais a-t-elle bien le droit de rejeter sur son voisin, quelque faible que ce voisin puisse être, ces immondices, ces déjections et ces menaces d'épidémie dont elle ne veut plus ?

L'enlèvement des vidanges est évalué aujourd'hui à 750.000 mètres cubes.

En dehors de l'établissement de Bondy, et comme nous venons de le dire, un certain nombre de voiries particulières se sont installées sur divers points, grâce à l'autorisation qui en fut donnée en 1867 ; ces établissements particuliers reçoivent chaque jour environ 80 mètres cubes de matière.

Dans le rapport présenté au Conseil municipal, le 10 novembre 1874, par M. Desouches, nous voyons que les vidanges de la Ville de Paris sont distribuées dans la proportion suivante :

Au dépotoir de La Villette	80.000	mètres cubes.
A la Seine	640.000	»
Aux établissements particuliers	30.000	»
Total égal.	750.000	»

Ce qu'un tel amas de matières fécales, de détritus organiques engendre de puanteur est incalculable et appelle la prompte et énergique solution du problème qui se dresse toujours intact.

La voirie de Bondy, et avec elle toutes les voiries particulières, doivent être suppri-

mées ; les fosses d'aisances seront en communication directe avec l'égout, qui, grâce à une prise d'eau plus abondante, entraînera le tout au débouché d'Asnières ou de Saint-Ouen.

Mais là, que faire de ces eaux ?

Les rendre à la rivière ?

Les déverser sur les filtres de Gennevilliers ?

L'inadmissibilité du premier de ces moyens n'a pas à être discutée ; quant au second, nous ne pouvons le considérer que comme un expédient temporaire.

Il ne reste donc que la conduite directe à la mer, en utilisant les eaux pour l'arrosage sur le parcours du canal.

IV

Il reste la *conduite à la mer*, disons-nous. Essayons de démontrer que c'est là le seul moyen à employer ;

Le seul qui réponde aux exigences de la salubrité publique ;

Le seul qui conservera à l'agriculture les matières fécondantes entraînées jusqu'à présent par les égouts.

Recueillir les matières noyées dans des masses d'eau paraît tout d'abord un problème sans solution pratique ; c'est là une erreur, car les travaux entrepris dans la plaine de Gennevilliers par les ingénieurs municipaux sont venus prouver une fois de plus que les engrais dilués dans l'eau peuvent être recueillis, s'ils sont apportés directement à la culture.

Les matières solides que l'on transporte avec des chariots peuvent-elles être rejetées à l'égout ?

Non-seulement l'investissement de Paris a répondu affirmativement à cette question, mais encore Londres, Bruxelles, Alger et autres villes n'ont pas d'autre système.

Les hommes les plus compétents, les ingénieurs qui ont fait de cette grave question une étude approfondie, nous enseignent que le rejet à l'égout ne présente aucun inconvénient.

A la page 21 de son rapport, M. Belgrand, inspecteur général des ponts et chaussées, dit:

« Les 25 litres de matière fraîche que les Parisiens produisent par seconde peuvent se « mélanger aux 3.000 litres que les collecteurs généraux débitent dans le même temps, « sans augmenter l'insalubrité des égouts et sans que les ouvriers en ressentent aucune « incommodité. »

A Alger, M. Mondésir, ingénieur des ponts et chaussées, chargé de la direction de ce service, a constaté, après quatre et cinq ans de pratique, que les égouts n'avaient éprouvé aucune dégradation et que les immondices continuaient à s'écouler sans difficulté.

Les égoutiers parcouraient les galeries sans aucune incommodité ; l'odeur était celle qui s'exhale de tous les égouts, c'est-à-dire dénotant la présence de l'ammoniaque, mais sans que rien permît de distinguer la moindre trace d'hydrogène sulfuré.

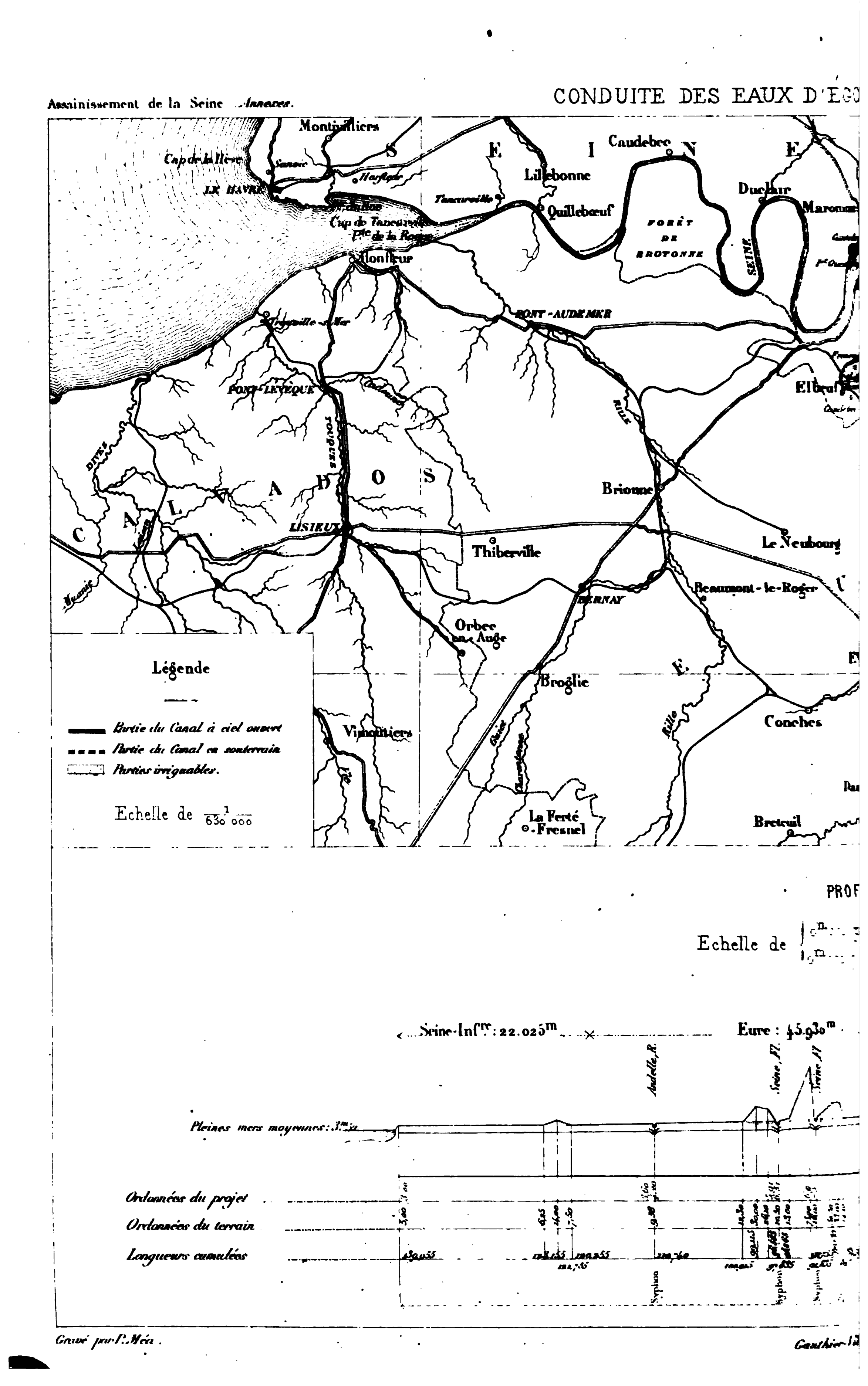
M. Mongey, qui s'était livré aux mêmes expériences dans les égouts de Londres, nous dit : « C'est à peine si l'odeur y est sensible. »

Enfin, lorsqu'il a été question de placer les conduites d'eau dans les égouts de Paris, M. Darcy, inspecteur général des ponts et chaussées, ne demandait qu'une seule chose : « le lavage des galeries au moyen de chasses d'eau. »

C'est là, en effet, le moyen le plus simple, le plus énergique et le moins coûteux de tous ceux qui peuvent être employés.

A la température et à la pression atmosphérique ordinaires, l'eau dissout trois fois son volume de gaz hydrogène sulfuré ; on conçoit, dès lors, que, aussitôt les matières immergées dans l'eau, le gaz hydrogène sulfuré ne peut plus s'échapper au dehors ; l'ammoniaque ne se dégagera que lorsque la fermentation commencera à se produire, et cette fermentation sera impossible si l'on a toujours le soin de noyer les matières organiques dans trois fois leur volume d'eau, ce qui est on ne peut plus facile, étant données les conditions où se trouve la Ville de Paris.

CONDUITE DES EAUX D'EG[...]

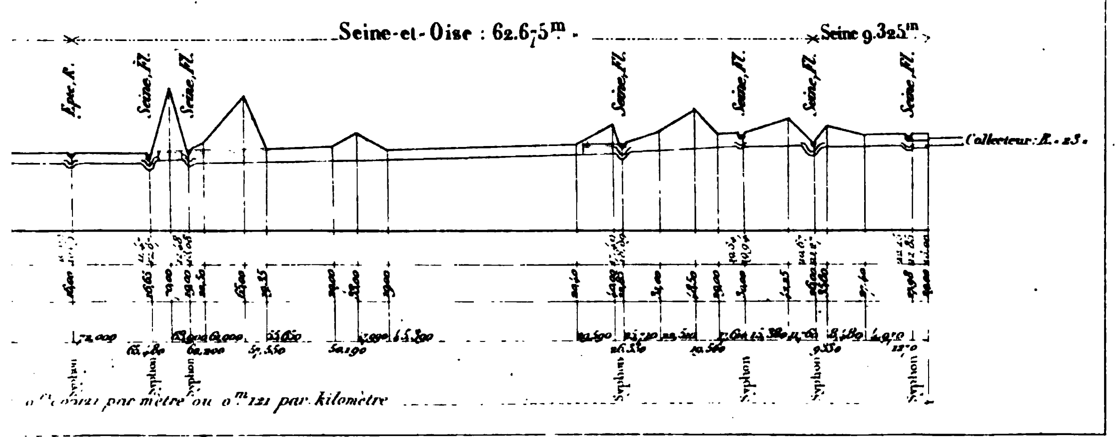


INFER
Gournay
BEAUVAIS
CLERMONT
Mouy
Gisors
Méru
LES ANDELYS
Gaillon
Vernon
Syphon
MANTES
Limay
Meulan
PONTOISE
Montmorency
Argenteuil
St. Germain -en-Laye
Poissy
DENIS
PARIS
VERSAILLES
OISE
SEINE ET OISE

ONG

... les longueurs.

les hauteurs.



: *Paris.*

Imp. P. Méa, r. des Chantiers, 1, Paris.

V

Pour que Paris, réalisant ces conditions hygiéniques, puisse distribuer ses eaux d'égout à l'agriculture, il faut :

1° *Que son réseau d'égout soit complété ;*

2° *Que la distribution des eaux soit assez abondante pour permettre le lavage des égouts ;*

3° *Que la Ville s'assure des moyens de construction d'un canal allant jusqu'à la mer.*

La première de ces conditions est à la veille d'être résolue.

En effet, le réseau complet des égouts de Paris comprendra une longueur de 960 kilomètres; sur ce chiffre, 560 kilomètres sont déjà construits ; il ne reste donc plus que 400 kilomètres à ouvrir pour compléter cet admirable travail.

Or, ces 400 kilomètres, qui, à raison de 120 francs par mètre courant, coûteront une somme de 48 millions, peuvent être construits en moins de cinq ans.

M. Ducuing offrait, au nom d'une société de capitalistes, d'avancer ces 48 millions pour l'achèvement du réseau des égouts en trois années, sous la direction de M. Belgrand, et de fournir le capital nécessaire à la construction de l'émissaire, soit en tout une dépense de 120 millions.

Les 7 millions qu'exigerait, disait-il, le service de l'intérêt et de l'amortissement, seraient prélevés, par la société, sur le montant des taxes payées par les propriétaires pour l'enlèvement des vidanges.

Ce produit est évalué à 8 millions de francs, qui sont encaissés aujourd'hui par les 21 compagnies, sans que la ville de Paris perçoive la moindre contribution.

La combinaison proposée permettrait l'achèvement des égouts et l'assainissement complet de Paris, sans qu'il en coûtât un sou à la municipalité.

Cette proposition, depuis la mort de M. Ducuing, a été renouvelée, au nom de la société, par M. Félix Dehaynin.

La deuxième condition va également recevoir une solution prochaine, aussitôt que les travaux de la Vanne seront terminés et que les eaux du canal de l'Ourcq auront reçu leur aménagement.

Les habitants de Paris auront à leur usage les eaux de la Dhuys, de la Vanne et d'Arcueil, et quant aux eaux de la Seine et de l'Ourcq, elles seront réservées pour l'usage exclusif des chaussées, promenades et squares de la Ville et serviront au lavage des égouts.

Il n'y a que le troisième point qui reste entièrement à résoudre : conduire les égouts de Paris jusqu'à la mer, en suivant le fleuve, dont on côtoierait les rives, afin de pouvoir distribuer les eaux sur tout le parcours de la vallée ; prendre les eaux sales de toutes les localités rencontrées, comme on les a prises à Paris, est non-seulement un projet réalisable, d'une très-grande importance pour l'agriculture, mais c'est encore répondre au vœu général et lui donner la satisfaction qu'il demande, c'est-à-dire débarrasser les cours d'eau des immondices urbaines.

Ainsi que l'indique la carte ci-jointe, le canal projeté supprime les deux machines élévatoires établies pour l'envoi des eaux dans la presqu'île de Gennevilliers, recueille à Clichy les eaux des collecteurs d'Asnières et de Clichy et traverse la Seine par un siphon. De là, empruntant le fossé de l'Aumône sur une partie de son parcours, il traverse la plaine de Gennevilliers, conformément à notre dessin, et va pour la seconde fois traverser la Seine en siphon un peu en aval du pont de Bezons.

Le canal s'infléchit ensuite à gauche, de manière à longer le chemin de fer de Rouen, puis, se dirigeant vers Sartrouville, rencontre de nouveau la Seine, qu'il franchit par un siphon établi dans les mêmes conditions que les premiers. Il aborde alors la forêt de Saint-Germain un peu en aval de Maisons-sur-Seine et la traverse ; puis, s'inclinant vers Achères, le canal gagne de nouveau la Seine, la franchit une quatrième fois en siphon et côtoie le

fleuve, de Triel à Juzier. A partir de ce point, le canal s'écarte un peu du fleuve sur une longueur de six kilomètres et demi environ, mais il vient le rejoindre à Limay, pour le suivre pendant quelque temps et le traverser à la hauteur de Rolleboise. Il passe alors en souterrain sous les coteaux avoisinant Méricourt et franchit de nouveau la Seine vers Bonnières.

Au point de vue de la dépense, cette partie de l'émissaire est la plus importante.

Après avoir franchi la Seine vers Bonnières, le canal suit le fleuve jusqu'à Châteauneuf, traverse en siphon la rivière d'Epte, puis, se dirigeant vers Courcelles, atteint et passe deux fois la Seine, après avoir traversé en souterrain la petite presqu'île formée par les replis de la rivière aux environs des Andelys et de Muids. Le tracé rejoint ensuite le fleuve et côtoie la rive droite jusqu'en aval de Rouen, ne l'abandonnant que sur une longueur de trois kilomètres environ aux abords de Tourville.

Le canal passe à couvert sous les quais de Rouen, recueille, comme il vient de le faire pour toutes les localités rencontrées sur son parcours, les eaux vannes de cette importante ville.

En sortant de Rouen, le canal suit de nouveau le fleuve, traverse en siphon la rivière la Clarette de Cailly et vient déboucher dans la Seine à la hauteur de Canteleu.

Il n'est pas nécessaire de conduire le canal au delà de Canteleu.

La mer est là.

Le mouvement de reflux y est assez puissant pour entraîner sûrement au large les eaux que la culture n'aurait pas employées, sans qu'il y ait lieu de craindre leur retour vers l'intérieur des terres.

Le flux qui a lieu deux fois par 24 heures, et qui atteint Rouen en 2 ou 3 heures, est suivi d'un reflux qui emploie de 5 à 6 heures pour descendre jusqu'à la haute mer.

Comme le prévoient nos projets, nous construisons au point *terminus* un bassin d'une capacité de 500.000 mètres cubes, c'est-à-dire pouvant remiser non-seulement la quantité d'eau arrivant en 12 heures, mais prévoyant les crues occasionnées par les orages; ces eaux s'échapperont par des vannes ouvertes deux fois par jour au moment du reflux, qui les entraînera avec lui vers la haute mer.

Nous venons de décrire le parcours du canal depuis Paris jusqu'à la mer; le tracé présente une longueur de 144.200 mètres, se divisant ainsi :

En côtoyant le fleuve.	58.550 mètres,
En galerie voûtée . . . . :	30.000 »
En souterrain	5.000 »
En canal ordinaire	48.650 »
En siphon	2.000 »
Soit ensemble . .	144.200 mètres.

Afin de compléter notre description, afin de la rendre tout à fait intelligible et faire cesser les doutes sur la possibilité d'exécution d'un pareil travail, nous avons joint à ce mémoire le plan indiquant le tracé et le profil donnant le détail de la construction du canal projeté.

Pour compléter notre exposé, nous l'accompagnerons des deux tableaux suivants, indiquant :

Le premier, les départements traversés, la désignation des parties du canal, la longueur des diverses sections, les localités traversées;

Le second, la nature des travaux, leur coût présumé, etc.

Départements traversés; désignation des parties du canal; longueur des diverses sections; localités traversées.

Départements traversés.	Désignation des parties du canal.	Longueur du canal: en galerie voûtée.	en terre.	avec digue en maçonnerie.	Localités: touchées ou traversées par le canal.	aux abords du canal.
Seine.	Abords de Clichy	1.400	»	»	Clichy.	»
	Traversée de la Seine	Siphon	»	»	»	»
	Traversée de la presqu'île de Gennevilliers	»	8.000	»	»	Asnières. Gennevilliers. Colombes.
Seine-et Oise.	Traversée de la Seine	Siphon	»	»	»	»
	Entre Bezons et Sartrouville	»	5.400	»	Bezons. Houilles.	» »
	Traversée de Sartrouville	800	»	»	Sartrouville.	»
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Entre Maisons-sur-Seine et Achères	»	10.100	»	»	Maisons-s.-Seine et Achères (1).
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Entre la Seine et Triel	»	3.900	»	»	Andrésy. Denouval. Carrières-sous-Poissy.
	Traversée de Triel	1.300	»	»	Triel.	»
	Entre Triel et Vaux	»	»	3.500	»	»
	Traversée de Vaux	1.000	»	»	Vaux.	»
	Entre Vaux et Meulan	»	»	2.700	»	Evecquemont.
	Traversée de Meulan	900	»	»	Meulan.	»
	Entre Meulan et Mézy	»	»	1.800	»	Hardricourt.
	Traversée de Mézy	400	»	»	Mézy.	»
	Entre Mézy et Juziers	»	»	2.250	»	»
	Traversée de Juziers	600	»	»	Juziers.	»
	Entre Juziers et Limay	»	6.400	2.500	»	Gargenville. Issou. Porcheville.
	Traversée de Limay	1.500	»	»	Limay.	»
	Entre Limay et Dennemont	»	»	2.000	»	Follainville.
	Traversée de Dennemont et abords	3.000	»	»	Dennemont.	»
	Entre Dennemont et la Seine	»	3.700	»	»	Guernes.
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Entre la Seine et Bonnières	2.500	600	»	»	Méricourt. Freneuse. Bonnières.
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Traversée de Bennécourt	2.050	»	»	Hoton. Bennécourt.	» »
	De Bennécourt à la limite de Seine-et-Oise	»	»	4.600	Port-Viller.	Limetz.
Eure.	Traversée de la rivière d'Epte	Siphon.	»	»	»	»
	De la limite de Seine-et-Oise à Giverny	»	»	1.000	»	»
	Traversée de Giverny	300	»	»	Giverny.	»
	Entre Giverny et Vernonnet	»	»	2.900	»	»
	Traversée de Vernonnet	1.150	»	»	Vernonnet.	»
	Entre Vernonnet et Pressagny	»	»	3.900	»	»
	Traversée de Pressagny	800	»	»	Pressagny.	»
	A reporter	17.700	38.100	27.150		

(1) Traversée de la forêt de Saint-Germain.

DÉPARTEMENTS traversés.	DÉSIGNATION des parties du canal.	LONGUEUR DU CANAL en galerie voûtée.	LONGUEUR DU CANAL en terre.	LONGUEUR DU CANAL avec digue en maçonnerie.	LOCALITÉS touchées ou traversées par le canal.	LOCALITÉS aux abords du canal.
	Report.	17.700	38.100	27.150		
Eure (suite).	Entre Pressagny et Notre-Dame de l'Isle	»	»	1.300	»	»
	Traversée de Notre-Dame de l'Isle	700	»	»	Notre-Dame de l'Isle.	»
	Entre Notre-Dame de l'Isle et la Seine, près de Mousseaux	»	3.400	5.100	»	Port-Mort. La Falaise. Château-Neuf. Courcelles-sur-Seine.
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Entre la Seine vers Mousseaux, et la Seine vers Muids	1.500	2.450	»	»	»
	Traversée de la Seine	Siphon.	»	»	»	»
	Entre Muids et Herqueville	»	4.700	»	»	Muids. Mesnil-Andé. Andé.
	Traversée d'Herqueville et Connelles	2.100	»	»	»	Herqueville. Connelle. Daubeuf.
	Entre Connelles et Amfreville	»	»	5.150	»	Vatteville. Senneville.
	Traversée d'Amfreville et abords	2.500	»	»	Amfreville sous les-M.	Le Plessis. Flipon.
	Entre Amfreville et le Manoir	»	»	2.700	»	Pitres.
	Traversée du Manoir	900	»	»	Le Manoir.	»
	Entre le Manoir et la limite du département de l'Eure	»	»	4.500	»	Alisay. Igoville.
Seine-Inférieure.	De la limite du département de l'Eure à Tourville	»	»	3.600	»	Sotteville-sous-le-Val.
	Traversée de Tourville et abords	700	»	»	Tourville-la-Rivière.	Les Bocquets. Freneuse. Port-d'Oissel.
	Entre Tourville et le port Saint-Ouen	»	»	2.850	Le Hamel.	Les Authieux.
	Traversée du port Saint-Ouen	400	»	»	»	»
	Entre le port Saint-Ouen et Saint-Crespin	»	»	1.700	»	Gouy. Saint-Aubin-Celloville.
	Traversée de Saint-Crespin-du-Becquet	500	»	»	Saint-Créspin-du-Becquet.	Incarville.
	Entre Saint-Crespin et Amfreville-la-Mi-Voie	»	»	2.700	»	Celloville. Belbeuf.
	Entre Amfreville-la-Mi-Voie et Canteleu	8.000	»	1.800	Amfreville-la-Mi-Voie. Rouen.	Neuvillette. Mesnil-Esnard. Blosseville. Deville. Bapeaume.
	Traversée de la rivière Clarette de Cailly	Siphon.	»	»	»	»
	Totaux	35.000	48.650	58.550		
		142.200				
	A ajouter les huit traversées de la Seine en siphon, avec réservoir aux abords	2.000				
	Longueur totale du canal	144.200 m.				

NOTA. — Les ruisseaux importants seront franchis par de petits siphons ; ceux de peu d'importance seront modifiés de façon à déboucher dans le canal, au curage duquel ils serviront.

Coût présumé du canal à la mer.

Nature des travaux.	Quantités.	Prix moyen.	Sommes.
Siphons sous la Seine....................	8	1.465.000	11.720.000 »
Canal en terre..........................	48.700	le mètre 180	8.766.000 »
Canal avec digue........................	58.500	le mètre 270	15.795.000 »
Galerie voûtée construite à ciel ouvert, compris puits d'aérage.................	30.000	le mètre 665	19.950.000 »
Galerie voûtée construite en souterrain, compris puits d'aérage.................	5.000	le mètre 762	3.810.000 »
Construction d'un bassin avec vannages au débouché en Seine....................	»	»	500.000 »
Total..............	»	»	60.541.000 »
A ajouter 1/10 pour imprévus, épuisements, etc.			6.054.100 »
Total..............	»	»	66.595.100 »
Personnel et frais d'administration pendant la durée des travaux......................	»	»	3.000.000 »
Total général......	»	»	69.595.100 »
Soit en chiffres ronds.	»	»	70.000.000 »

Certes, par le projet que nous venons de décrire, les eaux d'égout et des vidanges, qui, dans les conditions actuelles, souillent la Seine au grand détriment de la salubrité publique, seront employées à l'agriculture ; nous verrons alors disparaître à tout jamais l'état de pollution qui, grâce aux immondices sans nom vomies par les égouts, souille si déplorablement les eaux au débouché des collecteurs.

Et ces immondices déversées dans le fleuve ne s'y perdent pas immédiatement : à dix kilomètres du débouché du collecteur de Clichy ou d'Asnières, l'eau en est saturée. Demandez-le aux riverains ; demandez ensuite à la Commission des eaux et égouts jusqu'à quel point ce rejet d'immondices pollue un fleuve, et la Commission vous répondra par son rapport, où vous lirez, page 7 :

« En aval du pont d'Asnières, sur la rive droite, se trouve le débouché du collecteur de Clichy. Un courant considérable d'eau noirâtre en sort : il tient en temps ordinaire environ la moitié de la largeur du fleuve et se rapproche de la rive gauche en temps d'orage.

« L'eau est d'un aspect répugnant ; elle est chargée de détritus organiques de toutes sortes : légumes, bouchons, poils, cheveux, cadavres d'animaux, etc. Elle est ordinairement recouverte d'une couche de matière graisseuse qui, suivant le vent, se porte sur l'une ou sur l'autre rive.

« Une vase grise, mélangée de débris organiques, s'accumule le long de la rive droite et est le siége d'une fermentation active qui se traduit par des bulles de gaz de dimensions souvent considérables.

« Ces phénomènes se produisaient en 1870 sur la rive droite; aujourd'hui, le second bras est complétement envahi, et l'infection a déjà atteint la droite du dernier bras.

« Aucun être vivant, aucun poisson, aucune herbe verte ne se rencontre dans le bras droit. »

Et un peu plus loin, parlant du rejet des eaux vannes du dépotoir de Bondy, ce même rapport ajoute :

« Les premières usines de Saint-Denis commencent par amener une recrudescence d'infection par les eaux industrielles, mais leur action est peu de chose à côté du collecteur départemental, qui débouche en aval du pont. Cet égout vomit une eau absolument noire et fétide dont l'odeur ammoniacale est des plus prononcées.

« Cette eau envahit bientôt la largeur complète du bras. Des écumes flottent à la surface, et des bulles de gaz se dégagent. Le fond du fleuve est garni d'une vase noire, fétide et gluante, peuplée de vers rougeâtres qui ne se trouvent que dans les eaux de vidanges les plus infectes.

« Cet état se continue avec une intensité à peu près constante jusqu'en face du village d'Épinay. »

Que pouvons-nous ajouter à l'éloquence de ces lignes empruntées à un rapport officiel, sinon que seule l'ouverture du canal allant jusqu'à la mer, et construit dans les conditions que nous indiquons, rendra à la Seine sa limpidité, écartera les menaces d'épidémie et donnera à l'agriculture les matières fertilisantes qu'un peuple soucieux de sa fortune n'a pas le droit de perdre?

La Commission chargée de proposer les mesures à prendre pour remédier à l'infection des eaux de la Seine, aux abords de Paris, ne pouvait pas s'arrêter au *prolongement des égouts jusqu'à la Seine maritime ou jusqu'à l'Océan*, attendu que, quelque rationnel que fût ce projet, il comportait une énorme dépense qui, d'après la Commission, n'avait d'autre avantage que de porter l'infection sur un point de nos côtes.

La Commission n'accueillit pas non plus l'idée de conduire les eaux jusqu'à l'Oise, pas plus qu'elle ne prit en considération leur dilution par une addition d'eau pure à leur débouché. — Ces moyens n'avaient d'autre résultat, dit-elle, que de reporter dans la Seine inférieure l'infection de la banlieue de Paris, et ce, sans aucun avantage pour l'agriculture.

En résumé, le canal dont nous proposons la création non-seulement ne viendra grever en rien les finances municipales, mais réservera les droits de l'agriculture sans apporter à l'embouchure de la Seine l'infection de la banlieue parisienne et permettra sur tous les points de son parcours l'application de l'article 9 de la loi de 1791, établissant les règles de la police sanitaire dans les villes et les campagnes.

VI

Après avoir examiné la question de construction et l'emploi des eaux d'égout, nous avons à exposer les voies et moyens qui sont à notre disposition pour assurer l'exécution du projet.

A cet effet, nous établirons :

Ce que le service actuel coûte à la Ville de Paris ;

Ce qu'il coûte aux propriétaires ;

Et nous terminerons en établissant le coût de la construction du canal à la mer, les dépenses de cette construction, sa durée, les dépenses d'exploitation, les recettes présumées, enfin la conclusion qui en découle.

Le budget de la ville de Paris pour 1875 s'établit comme suit :

RECETTES.

Produit de la voirie de Bondy	450.000 fr.
Ecoulement direct des liquides dans les égouts	309.000
Contribution des riverains dans les frais de curage des égouts et de la Bièvre.	336.000
Recettes de Gennevilliers	1.630
Total des recettes	1.096.630 fr.

Le total des recettes prévues pour l'exercice 1875 est donc de 1.096.630 francs.

DÉPENSES.

Abonnement pour le curage des égouts et des branchements des établissements municipaux	40.000 fr.
Abonnement pour le coulage à l'égout des eaux vannes des établissements municipaux	7.000
Drainage des atterrissements causés dans la Seine par la projection des égouts	20.000
Frais de vidanges dans les marchés.	1.520
Cimetières, curage des égouts	5.000
Dragage en Seine, au débouché des collecteurs hors Paris	180.000
Curage proprement dit des égouts	930.000
Curage des égouts intérieurs et extérieurs des établissements municipaux	40.000
Impressions, etc., pour les abonnements au curage	2.300
Personnel des vidanges	262.900
Entretien de la machine du dépotoir, transport des matières à Bondy.	120.000
Remplacement partiel de la conduite du dépotoir à Bondy	10.000
Total des dépenses	1.618.720 fr.

En relevant ce chiffre, nous n'avons pas enregistré toutes les dépenses inscrites au budget de 1875 et qui s'appliquent à cet important service.

En l'état, les recettes sont d'un million, les dépenses d'un million et demi, soit pour la caisse municipale un déficit annuel de 500.000 francs.

VII

Service des vidanges.

En concédant, soit de gré à gré, soit par adjudication, l'exploitation de Bondy, la Ville, remarquons-le, oublie qu'elle n'a qu'un devoir de contrôle s'étendant sur la salubrité, et qu'elle n'a pas le droit de déverser ses vidanges sur le territoire de Bondy, puisque, avant l'installation d'un établissement de cette nature, elle a négligé de remplir les prudentes prescriptions du *commodo et incommodo* édictées par la loi.

En 1869, le budget municipal accusait une recette brute de 530.000 francs ; mais, en même temps, il prévoyait une dépense de 466.000 francs s'appliquant à la surveillance, à la vidange des fosses et à l'exploitation du dépotoir. — La recette nette n'était en réalité que de 64.000 francs.

Donc, pour la conservation d'un maigre revenu de 64.000 francs, Paris oubliait la grave question d'hygiène, c'est-à-dire la chose qui domine toute considération et qui, loin d'être

jamais une source de bénéfices, constitue toujours, au contraire, une lourde charge pour les finances d'une cité.

Les déjections transportées par les vidangeurs sont évaluées aujourd'hui à 750.000 mètres cubes. Or, 750.000 mètres cubes, au prix moyen de 8 francs, représentent une somme de 6.000.000 de francs, qui, ajoutée aux 500.000 francs que la Ville perd annuellement sur le service des égouts, forme une dépense totale de 6.500.000 francs supportée par les habitants de Paris.

Achèvement des égouts dans Paris. — Nous avons prévu que, pour achever le réseau des égouts, l'administration municipale avait à dépenser une somme de 48.000.000 de francs.

Branchements des maisons particulières avec l'égout. — Sur les 63.263 maisons qui s'élèvent dans Paris, 13.000 environ sont déjà reliées avec l'égout; mais 50.000 environ ne le sont pas, soit parce que l'administration ne l'a pas exigé, soit à cause de l'absence d'égout. Le réseau d'égout étant terminé, la dépense de branchement incomberait aux propriétaires, et peut être évaluée à 500 francs par maison, soit 25.000.000 à dépenser dans cinq ans (1).

VIII

Construction du canal.

Le coût de la construction du canal est évalué à		70.000.000 fr.
Les intérêts d'argent pendant cinq ans, c'est-à-dire pendant la durée des travaux, le capital n'étant appelé que par annuités de un cinquième, soit 14 millions, la dépense en intérêts à raison de 6 0/0, seront de :		
Pour la première année	840.000	
Pour la deuxième année	1.680.000	
Pour la troisième année	2.520.000	12.600.000
Pour la quatrième année	3.360.000	
Pour la cinquième année	4.200.000	
Fonds de roulement		7.400.000
	Total général . . .	90.000.000 fr.

Durée de la construction du canal. — La Ville termine en ce moment l'égout de canalisation à travers la presqu'île de Gennevilliers. Cet égout, qui mesure 1 m. 60 de diamètre,

(1) La Ville fait payer une taxe de soixante francs ou de cent vingt francs par mètre courant d'égout, selon que la galerie publique est au milieu ou sur l'un des côtés de la voie, aux acquéreurs de terrains communaux. Elle fait payer le coût réel aux propriétaires des voies particulières qui demandent le classement de ces voies.

Elle ne fait rien payer aux riverains des rues classées anciennes ou nouvelles sous lesquelles elle construit des égouts.

Aujourd'hui, en vertu du décret du 26 mars 1852, l'Administration municipale exige la construction des branchements particuliers d'égout. Cette mesure soulève des réclamations de la part des intéressés, mais les Ingénieurs ont reçu l'ordre de passer outre.

Ces branchements portent à l'égout les eaux pluviales et ménagères, et, lorsque le propriétaire le désire, ils peuvent y conduire les eaux vannes. Dans ce cas, le propriétaire paye une redevance annuelle de 30 francs ; il est assujetti aux frais de curage et d'entretien, et peut, s'il le demande, établir, dans certaines conditions déterminées, l'extraction des tinettes par des regards ouvrant sur les trottoirs.

est suffisant pour le volume d'eau amené dans les conditions actuelles, c'est-à-dire élevé par les machines ; mais il est absolument insuffisant si jamais on veut y déverser les 150 millions de mètres cubes représentant le prochain débit des égouts, et à plus forte raison lorsque les pluies d'orage viendront encore gonfler cette énorme masse d'eau.

La dépense totale pour arriver à utiliser une partie des eaux est évaluée à 2.385.000 francs; quant à l'aménagement, il demandera cinq années.

Dans ces conditions, les eaux conduites à Rueil, à Nanterre, à Colombes seront déversées à la Seine, qui sera infectée alors sur ces points comme elle l'est aujourd'hui à Asnières et à Clichy.

La Commission le reconnaît elle-même, c'est là une solution qui laisse fort à désirer ; aussi songe-t-elle à solliciter de nouveaux crédits pour conduire les eaux plus loin encore, jusqu'à la forêt de Saint-Germain.

Mais notre projet, d'accord avec la pensée de la Commission, prévoit que, la première année, on établirait les passages en siphon sous la Seine à Asnières et à Bezons, et on construirait les canaux de la traversée de la plaine de Gennevilliers, et de Bezons à Sartrouville.

Les eaux que l'agriculture n'aurait pu utiliser seraient recueillies sur un terrain convenablement drainé, soit dans la plaine de Gennevilliers, soit dans la forêt de Saint-Germain, et renvoyées ensuite à la Seine.

A cette distance, les eaux d'égout seraient loin d'apporter à la rivière les mêmes éléments d'infection qui se remarquent au débouché des collecteurs actuels, mais pollueraient encore le fleuve ; dans tous les cas, ce rejet au fleuve aurait un caractère provisoire, puisqu'il cesserait à date fixe, par la prolongation, dans le cours de la deuxième année, du second tronçon du canal. Nous compléterons ainsi l'idée émise par la Commission ; seulement la solution proposée par elle n'étant pas suffisante, nous continuerons l'œuvre.

Il en serait de même pour les années suivantes ; les travaux avanceraient par sections déterminées d'avance, de manière à arriver à Canteleu en cinq années, en cinq étapes fixes.

IX

Dépenses présumées d'exploitation:

Les frais d'exploitation comprennent, en supposant une durée de concession de cinquante ans :

L'annuité en intérêt et amortissement du capital nécessaire à la construction et au fonds de roulement, soit 90 millions à 6 0/0.	5.400.000 fr.
Entretien. — En adoptant les chiffres du Ministère des travaux publics, qui évalue l'entretien d'un canal à 240 francs par kilomètre pour les grosses réparations et à 290 francs pour l'entretien proprement dit, nous trouvons, pour nos 144.200 mètres de canal, une dépense annuelle de.	76.260
Curage. — Les immondices entraînées par les eaux se déposeront dans le canal de l'Aumône et dans la section allant de Bezons à Sartrouville. D'après les indications données par l'administration, chaque mètre cube entraînant 1 kil. 5 de corps étrangers, les 150 millions de mètres cubes fourniront par an un résidu de 225.000.000 de kilogrammes, dont l'enlèvement, à raison de 1 fr. 25 par mille kilogrammes, formerait une dépense de . .	281.250
A cette dépense, il y a lieu d'ajouter une somme égale pour le transport sur la berge et le déchargement, soit.	281.250
A reporter	6.038.760 fr.

Report	6.038.760 fr.
Curage des égouts dans l'intérieur de la Ville. — La municipalité établissant un service de chasses d'eau, et appropriant les égouts à recevoir des wagons-vanne, la dépense est évaluée à.	600.000
Surveillance. — Cette dépense ne tient pas compte de la surveillance, qui incombera aux ingénieurs et aux agents de la Ville-de Paris. Elle ne comprend que la part qui demeurera à la charge de la Compagnie et qui est évaluée à	80.000
Administration. — Les frais d'administration sont évalués à.	188.000
Ensemble.	6.906.760 fr.

X

Recettes présumées de l'exploitation.

Lorsque le réseau des égouts sera complet, lorsqu'un émissaire spécial conduira les immondices urbaines jusqu'à l'Océan, Paris pourra supprimer l'enlèvement des balayures publiques au moyen des charrettes ; or ces balayures, connues sous le nom de gadoue, forment tous les jours un cube de 1.000 à 1.200 mètres et, d'après des données authentiques, occasionnent chaque année une dépense de 1 million à 1 million deux cent mille francs.

Les bénéfices à recueillir de l'emploi des eaux d'égout et des vidanges à l'agriculture seront bien supérieurs au chiffre accusé par l'administration, lorsque ces eaux et ces produits seront amenés à pied-d'œuvre. Dans cinq ans, c'est-à-dire à l'époque où le travail sera terminé, il sera possible d'admettre les rendements signalés par les économistes, et notamment par M. F. Liger, membre de la commission supérieure de voirie, qui, dans une publication récente, dit :

« La production annuelle de l'homme étant, en matières solides de 54 kil. 758, et en urines de 428 kil. 875, la valeur chimique de ces matières sera :

Pour les déjections solides (54 kil. 758).

Matières organiques.	9 k. 246 à 0 f. 02 le kilog.	0 f. 18
Potasse	184 à 1 32 —	0 24
Chaux.	72 à 0 01 —	0 01
Acide phosphorique	202 à 0 45 —	0 90
Azote.	1 640 à 2 15 —	3 53
		4 f. 86

Pour les urines (428 kil. 875).

Phosphate de chaux	2 k. 095 à 0 f. 20 le kilog.	0 f. 42
Sels alcalins.	4 207 à 1 32 —	5 55
Azote.	4 191 à 2 15 —	9 01
		14 f. 98

« La valeur des excréments rendus par un homme chaque année est donc de.	19 f. 84
« Mais, tenant compte de la différence d'âge, de sexe et de certaines circonstances, il peut y avoir lieu de déduire	4 84
Reste net	15 f. 00

« Si l'on multiplie cette somme de 15 francs par le nombre 33 millions, qui représente celui de la population française, on aura un produit de 495.000.000 de francs.

« Les matières fécales de la population française ont donc une valeur de 495 millions. »

Si, à notre tour, nous multiplions par le facteur 15 le nombre des habitants de Paris et des localités desservies ou traversées par l'émissaire, soit 2.009.385 habitants, nous obtenons une valeur agricole de 30.140.175 francs.

Branchements à l'égout (1). — Suivant les données fournies par les Ingénieurs de l'Administration, il existe à Paris 63.263 maisons, qui comportent en moyenne 3 chutes 69 par maison ; dans l'hypothèse où, d'ici à cinq ans, elles seront toutes branchées à l'égout, chacune de ces chutes ou conduites à l'égout pourra être taxée à raison de 30 francs, soit, pour les 233.440 chutes prévues, une recette de 7.002.200 francs (2).

Economie réalisée sur le budget de la Ville de Paris. — En mettant en présence les recettes et dépenses présentées par le dernier budget municipal, nous venons de voir que le service des égouts et des vidanges entraînait pour la Ville un déficit annuel de 500.000 francs. (Mémoire.)

Bénéfices à retirer de l'emploi à l'agriculture des eaux d'égout et des vidanges. — Les bénéfices que l'on retirera de l'envoi direct des eaux des égouts et des vidanges à l'agriculture peuvent être calculés en prenant pour base les chiffres empruntés à l'administration.

Nous avons groupé ces chiffres dans le tableau ci-contre :

(1) Voir les lois, règlements et ordonnances des 26 mars 1852, 23 novembre 1853, 19 décembre 1854, 1er septembre 1858, 9 juin 1863.

(2) La Ville de Paris a décidé dès 1852 que toutes les rues seraient pourvues au moins d'un égout et que chaque maison y serait branchée : les égouts seraient construits au compte de la Ville, les branchements au compte des particuliers.

Le décret de 1852 a accordé en outre aux propriétaires la facilité de déverser les eaux vannes, c'est-à-dire les eaux provenant des fosses d'aisances, dans ces branchements et égouts, moyennant une redevance annuelle de 30 francs par chute.

En 1875, on comptait que, sur 960 kilomètres d'égouts à construire, la Ville en avait établi 560 kilomètres et y avait branché 13.000 maisons.

A en juger par la recette de 309.000 francs portée à son budget, 2.789 maisons seulement auraient usé de la faculté de déverser leurs eaux vannes dans les égouts.

DÉPARTEMENTS TRAVERSÉS.	TERRITOIRES ET LOCALITÉS DESSERVIS PAR LE CANAL.	NOMBRE D'HECTARES pouvant être irrigués par les eaux du canal.	OBSERVATIONS.
Seine	Asnières	168	Les parties irrigables sont couvertes d'une teinte rose sur la carte jointe au présent mémoire.
	Gennevilliers	1.200	
	Colombes	350	
Seine-et-Oise	Argenteuil	189	
	Bezons	320	
	Houilles	270	
	Sartrouville	158	
	Achères	663	
	Poissy	195	
	Andrésy-Denouval	124	
	Carrières-s.-Poissy	650	
	Chanteloup	150	
	Triel	552	
	Vaux-Letemple	30	
	Gargenville	150	
	Issou	300	
	Porcheville	400	
	Limay	275	
	Guernes	600	
	Bennécourt	10	
	Limetz	200	
Eure	Pressagny	120	
	Notre-Dame de l'Isle Pressagny-le-Val	500	
	Port-Mort La Falaise Le Château-Neuf	324	
	Courcelles-s.-Seine	476	
	Bonafle	750	
	Muids	600	
	Andé Le Mesnil-Andé	450	
	Pitres	235	
	Le Manoir	112	
	Alisay	364	
	Igoville	96	
Seine-Inférieure	Sotteville-s.-le-Val Les Bocquets	197	
	Tourville-la-Rivière Port-d'Oissel Le Hamel	600	
	Cléon Aubin	1.000	
	TOTAL	12.778	

Nous avons donc, d'après le tableau qui précède, 12.778 hectares à irriguer. En fixant le droit de prise d'eau au plus bas, c'est-à-dire à 50 francs par hectare, nous obtenons 638.900 francs.

Vente du détritus déposé par les eaux. — Continuant à prendre pour base le résultat des expériences poursuivies par MM. les Ingénieurs municipaux, nous pouvons prévoir la vente des dépôts boueux laissés par les eaux, et retirer de ce chef 3 francs par tonne, soit, pour 225.000 tonnes, 675.000 francs.

Dans ces prévisions, les recettes de l'opération se résument comme suit :

Branchements à l'égout.	7.003.200 fr.
Économie réalisée par la Ville.	Mémoire.
Vente du droit d'irrigation.	638.900
Vente des dépôts boueux.	675.000
Ensemble. . . .	8.317.100 fr.

Donc :

Les recettes prévues étant de.	8.317.100 fr.
Les dépenses.	6.906.760
Il reste.	1.410.340 fr.

XI

Résumé.

1.410.340 francs représentent, pour un capital actions ou obligations de 90 millions, un dividende de 1 fr. 55, qui, avec l'intérêt de 6 p. 100 qui a été prévu, donne une rémunération de 7 fr. 55 au capital.

Après les travaux de Forster, et en présence de cent seize projets présentés, Londres décida la construction d'un canal latéral à la Tamise, canal venant, après une course de 23 kilomètres, déboucher à Barking-Creek, point où la marée cesse de rejeter les résidus vers Londres.

Ce qui a été fait avec succès à Londres peut également être entrepris à Paris. Toute la différence est dans la longueur du canal, qui n'a chez nos voisins que 23 kilomètres, tandis qu'il en aura 144 à franchir pour relier Paris à Canteleu.

Si la dépense est plus considérable, en revanche le canal français aura, sur celui de Londres, l'énorme avantage de permettre la remise à la culture des principes fertilisants charriés par les eaux, principes jusqu'à ce jour perdus, malgré les savantes observations des Liebig et de tous les grands économistes.

Nous croyons avoir démontré jusqu'à l'évidence que les voies et moyens propres à créer un canal allant de Paris à la mer sont suffisamment assurés pour permettre d'affronter les imprévus qu'une grande entreprise traîne toujours après elle.

Nous croyons également avoir exposé la solution du problème, qui comporte :

La salubrité générale,

Et l'emploi des eaux d'égout et des vidanges à l'agriculture sans avoir, pour cela, ajouté de nouvelles charges aux finances municipales de Paris.

Paris, le 8 *septembre* 1876.

Signé : Jules Brunfaut.

ANNEXE N° 19

—

RÉSUMÉ

DU PROJET DE CANAL-COLLECTEUR-DÉVERSOIR ENTRE PARIS ET LA MANCHE

PRÉSENTÉ LE 1er OCTOBRE 1874 AU MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS

Par M. B. PASSEDOIT, ingénieur civil.

L'Administration vient de faire une excellente chose en portant le tirant d'eau de la Seine à 3 mètres; la navigation pourra alors fonctionner régulièrement. Mais, avant d'exécuter ce travail, il faut faire le canal-collecteur-déversoir qui en est l'élément principal.

Comme l'a fort bien dit M. le Ministre des Travaux publics, l'augmentation du tirant d'eau, c'est l'augmentation des barrages, c'est l'eau du fleuve rendue plus stagnante en été et les chances d'inondations plus grandes en hiver, ainsi que le chômage de la navigation.

Or, les eaux plus stagnantes qu'elles ne le sont déjà, c'est l'empoisonnement général des rives de la Seine, avec les 5 à 600.000 mètres cubes d'eaux d'égouts qui se déversent quotidiennement dedans, à Paris et banlieue. Tout le monde est d'accord sur ce point.

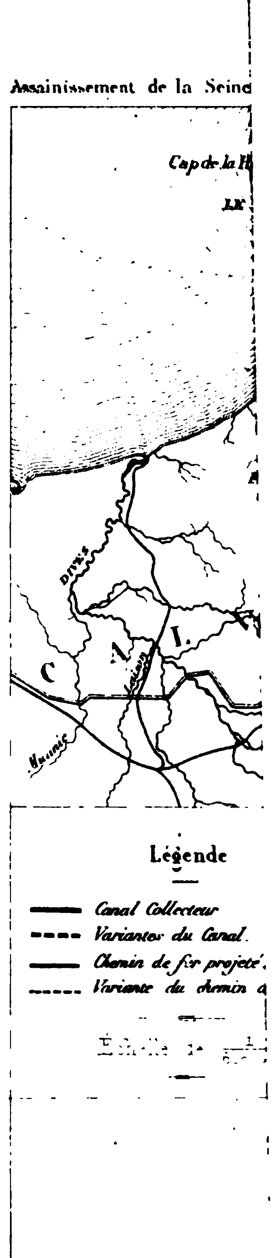
Un grand égout collecteur partant de Clichy-Asnières, se dirigeant vers Quillebœuf, en basse Seine, et même plus loin si cela était nécessaire, passant par ou près Saint-Denis, Argenteuil, Conflans, Triel, Meulan, Mantes, Vernon, Pont-de-l'Arche, Rouen, Saint-Martin et Caudebec, constamment sur la rive droite de la Seine, ne s'éloignant de ses bords que pour abréger le parcours, tantôt en tunnel, ou en remblai, en déblai, quelquefois en siphon, tel que pour le passage de l'Oise, recevant à Clichy-Asnières tous les égouts de Paris et de la banlieue nord-ouest qui viendraient se réunir depuis Sèvres, Saint-Cloud, Suresnes, Puteaux, Courbevoie, Boulogne, Neuilly et Levallois, où serait la jonction des deux collecteurs riverains latéraux au moyen d'un siphon comme à l'Alma, le tout ensemble, ainsi que les collecteurs de Clichy, Saint-Denis, le Croult, etc., se jetant dans ledit canal-collecteur-déversoir et allant à la mer avec une vitesse de 30 mètres par minute au lieu de 18 mètres qui est la vitesse moyenne du fleuve, et avec un raccourcissement de parcours d'environ 150 kilomètres sur 350, recevant encore sur son parcours les immondices des villes riveraines; avec lui, Paris, la banlieue, les rives de la Seine sont assainis pour toujours.

Si plus tard on reconnaît qu'il y a économie à extraire des égouts les parties solides fertilisantes, on le fera sur n'importe quel point du parcours, mieux situé que Gennevilliers et Saint-Germain, qui sont compris dans la banlieue de Paris.

Si les parties solides n'étaient pas suffisamment entraînées à la mer, on les extrairait comme on le fait actuellement, et on en ferait ou des engrais ou des remblais ou les deux à la fois. Il suffira d'établir quelques réservoirs de dépôt sur le parcours. La vitesse du courant et la grande distance du chemin parcouru dispensent de toutes craintes d'émanations malsaines, comme cela a lieu à Gennevilliers.

Outre Paris et la banlieue assainis, les eaux de la Seine, devenues plus stagnantes par suite des nouveaux barrages pour l'augmentation du tirant d'eau, sont claires et limpides, on pourra s'y baigner, les boire, s'en servir à tous les usages domestiques.

En hiver, quand, par suite de la retenue des eaux, augmentée encore par les nouveaux



Départements traversé

Principaux points tra

Ligne de pente de la S
NIVEAU DE LA MER *(zéro*
Ordonnées du Projet (
Relief du terrain
Pentes minima et maxi
Echelle kilométrique d

Gravé par P. Méa.

barrages, la navigation est menacée d'être interrompue, un débordement est à craindre ; aussitôt que le niveau du fleuve arrive à 3 mètres, même avant si l'on veut, on met en communication les déversoirs établis, l'un en amont de Paris, dans le collecteur actuel, l'autre en aval, dans le collecteur-déversoir, et on envoie par ce canal, dont la section aura au moins 60 mètres, tout le supplément d'eau qui peut y passer ; ce déversoir aura pour effet de précipiter le courant et par conséquent d'entraîner naturellement les matières solides mieux qu'elles ne le seront avec la quantité d'eau ordinaire des égouts, alors de nettoyer le collecteur général, puis, en s'y prenant assez à temps, de maintenir les eaux du fleuve à un niveau qui ne puisse interrompre la navigation, ou tout au moins qui supprime ou atténue dans de certaines proportions les inondations périodiques, car il suffira de faire fonctionner pendant trente jours le déversoir pour envoyer en mer les 60.000.000.de mètres cubes d'excédant d'eau qui ont amené l'inondation de 1850.

Voilà le service de la navigation au complet, avec le tirant d'eau de 3 mètres en été et le déversoir en hiver. Ceci implique donc la construction du canal-collecteur-déversoir avant les travaux de barrage de la Seine. Nous croyons l'avoir topiquement démontré.

Reste la dépense ; elle s'élève, d'après mon devis détaillé, à 96.717.105 francs, soit, en chiffres ronds, 100 millions.

Toutefois, je crois qu'il serait possible de réduire la dépense d'au moins 10 p. 100 par suite d'une étude plus spécieuse.

Mais si l'on considère que chaque inondation coûte plus de 20 millions aux riverains, que la Ville de Paris dépense et se propose de dépenser des sommes considérables pour se débarrasser des eaux d'égouts soit à Gennevilliers, soit à Saint-Germain, on reconnaîtra que cette dépense, qui semble énorme par son chiffre, présente une économie considérable sur ce qui a lieu maintenant et sur ce qu'on propose de faire ; que deux inondations seulement, avec les travaux projetés de Saint-Germain, entraînent une dépense aussi importante, sans assurer l'avenir, sans assainir Paris-banlieue, sans assurer le service de la navigation en hiver, et sans supprimer les inondations.

J'ai proposé et je renouvelle de faire un chemin de fer sur la berge du canal ; il coûterait 75 millions ; mais il payerait par son excédant de trafic non-seulement l'entretien du canal-collecteur-déversoir, mais encore sa construction ; il suffit pour cela d'un prélèvement annuel de 5 millions, soit 20.000 francs par kilomètre. Cette ligne, allant de Paris au Havre par la rive droite de la Seine, est demandée depuis longtemps par les populations intéressées ; elle a même été l'objet de concessions de la part des Conseils généraux des départements traversés ; elle est utile et sera bientôt indispensable, en raison de l'encombrement de la ligne actuelle, dont le trafic kilométrique dépasse les limites maximum admises, qui sont de 80.000 francs.

J'ai offert et offre encore une Compagnie qui déposera 50 millions pour garantir l'exécution de ses engagements ; elle fera le canal-collecteur-déversoir-railway et se remboursera sur le trafic si on l'autorise à émettre des titres en conséquence, ou que l'Etat et Paris la subventionnent et se remboursent eux-mêmes avec ledit supplément de trafic.

On a parlé de craintes de concurrence à la Compagnie de l'Ouest. On a tort ; il ne faut pas faire passer les intérêts d'une Compagnie avant ceux du pays ; d'ailleurs, on peut imposer à la Compagnie de l'Ouest l'exploitation de cette nouvelle ligne, moyennant les conditions nécessaires à l'amortissement du capital engagé ; de cette façon, elle ne craindra aucune concurrence.

Je tiens à la disposition de qui que ce soit l'avant-projet complet, devis estimatifs et descriptifs, plans et profils en long et en travers, tel qu'il a été déposé au Ministère en 1874.

Paris, le 25 août 1876.

B. Passedoit,
Ingénieur civil, 74, rue Blanche, à Paris.

ANNEXE N° 20

—

PROJET
D'ÉPURATION DES EAUX D'ÉGOUT

Par M. Knab, ingénieur civil.

L'envoi pur et simple des eaux d'égout dans les cours d'eau est condamné de la manière la plus absolue ; ces eaux peuvent donner lieu aux plus graves accidents en temps ordinaire, et surtout au moment des épidémies, comme cela a été prouvé par maintes enquêtes faites en Angleterre surtout ; les résultats désastreux sont connus ; nous n'insisterons pas ; seulement nous signalerons les causes du mal, qui réside entièrement, à Paris par exemple, dans la présence de 7 à 800 grammes de matières organiques dans chaque mètre cube d'eau provenant du grand collecteur, matières organiques qui, par leur fermentation dans les cours d'eau ou sur les champs irrigués, engendrent des miasmes, incommodes toujours, dangereux trop souvent pour la santé publique.

Les enquêtes sérieuses et officielles sur l'irrigation à l'eau d'égout n'ont pu donner lieu à des rapports clairs, nets, appuyés sur des chiffres exacts, que dans cinq ou six localités un peu importantes.

Nous le disons de suite, tous ces rapports, comme on devait s'y attendre, constatent l'efficacité très-remarquable de l'irrigation; mais nous allons voir dans quelles conditions bien précises.

1° Près d'Edimbourg (ville où les eaux sont utilisées depuis très-longtemps), on fait déposer l'eau d'abord dans un bassin d'où l'on tire une quantité considérable de matière noire qui est estimée un engrais très-actif. C'est avec l'eau dépouillée des matières en suspension que l'arrosage se fait sur prairie artificielle.

2° A Croydon (Angleterre), où les commissaires ont trouvé l'application la plus complète de l'eau d'égout, cette eau est également déposée avant l'emploi ; ce dépôt se vend 1 fr. 90 la charretée. La consommation maximum annuelle est de 7.500 mètres cubes par hectare.

La ferme de Croydon vient d'être abandonnée, la culture par l'irrigation n'ayant pu donner des résultats suffisants au point de vue financier.

3° A Rugby, dépôt préalable des matières en suspension, dépôt qui se vend 3 fr. 75 le tombereau. Arrosage de prairies, emploi maximum par hectare 2.500 mètres cubes, minimum 1.250 mètres cubes, moyenne 1.875 mètres cubes par an.

4° A Carlisle, dépôt préalable et épuration par l'acide phénique ; le dépôt préalable est regardé comme indispensable pour ne pas engorger les drains ; d'après le concessionnaire, l'acide phénique empêche la putréfaction des matières organiques et permet d'employer jusqu'à 25.000 mètres cubes d'eau par hectare et par an ; ce procédé est cher.

Il y a en Angleterre une foule d'autres localités où l'emploi des eaux d'égout se fait dans des conditions analogues à 1°, 2° et 3°.

Dans plusieurs rapports, on insiste sur l'avantage de la séparation préalable des matières en suspension.

Voilà les seuls faits reconnus et vérifiés *de visu* par des Commissions officielles ; tous autres résultats ne s'appuient sur aucun document vérifié.

Nous pouvons d'ores et déjà conclure que l'eau d'égout, avant d'être employée à l'irrigation, doit être dépouillée de la plus grande partie des matières en suspension qui engorgeraient les terres et souilleraient sa surface, et, dans ce cas même de dépôt préalable, la quantité à déverser par hectare et par an ne doit pas s'élever au maximum, suivant les

terrains, à plus de 2.500 à 7.500 mètres cubes, soit en moyenne à plus de 5.000 mètres cubes par hectare et par an.

Voilà la vérité, telle qu'elle découle des faits constatés.

Un grand agriculteur anglais vient à l'appui de notre conclusion. Il estime que l'eau d'égout, employée au dosage de 7.500 mètres cubes par hectare et par an, vaut, d'après les résultats obtenus, 20 centimes le mètre cube ; au dosage de 10.000 mètres cubes et au-dessus, 15 centimes le mètre cube ; pour 20.000 mètres cubes par hectare et par an, 10 centimes le mètre cube, et pour 40.000 mètres cubes par hectare et par an, 5 centimes le mètre cube ; ce qui revient à dire qu'en dépassant une certaine dose d'eau, la végétation ne peut plus décomposer les matières organiques ou absorber les principes fertilisants; par conséquent, l'eau n'est plus épurée ; l'infection change de place : elle passe de la rivière aux terrains irrigués, cela est indiscutable et logique.

Nous venons de voir que la consommation moyenne d'eau d'égout dépouillée des matières en suspension ne peut être que de 5.000 mètres cubes par hectare et par an, si l'on veut épurer l'eau convenablement ; combien pourra-t-on en employer lorsque l'eau d'égout sera envoyée sans trêve sur les champs avec ses 800 grammes de matière organique par mètre cube ?

C'est une question qui est loin d'être résolue, et qui ne l'est pas du tout par l'essai de Gennevilliers. En effet, à Gennevilliers, la machine élévatoire ne marche que de neuf heures du matin à quatre ou cinq heures du soir ; elle arrête tous les vendredis, souvent même des semaines et des mois entiers, pour des causes diverses; elle ne prend l'eau qu'à la surface de l'égout, c'est-à-dire la partie la moins chargée de matières en suspension ; l'eau est le plus souvent renvoyée à la Seine sans passer sur les champs ; les chômages sont fréquents; en un mot, la régularité constante de l'emploi n'existe pas, et cependant les réclamations incessantes des habitants, les procès entamés avec la Ville de Paris, etc., etc., prouvent surabondamment que l'eau est loin d'être épurée par la végétation. On retrouve les traces d'infection dans presque tous les puits de la contrée.

D'un autre côté, comme l'avouent eux-mêmes messieurs les Ingénieurs de la Ville, la terre se recouvre d'*une couche limoneuse, riche en particules organiques*. Avant que cette couche soit enfouie ou transportée ailleurs, la matière organique provenant des 800 grammes par mètre cube se décompose et produit des miasmes délétères aussi bien que dans la Seine. Nous ne pouvons donc pas prendre l'essai de Gennevilliers comme exemple ; cherchons ailleurs des indices de contrôle.

Une grande Société anglaise, au capital de 52 millions et demi, pouvant être porté à 75 millions, se basait sur un emploi de 2.400 mètres cubes d'eau par hectare et par an, soit, pour 100 millions de mètres cubes par an (c'est presque la production de Paris), 42.000 hectares, soit 26 lieues carrées, sans savoir, bien entendu, si les dépôts ne seraient pas nuisibles ; cette Société a dû suspendre ses opérations. Une autre Société s'est réservé de pouvoir écouler ses eaux non employées par l'agriculture sur les sables de la mer ; cette Société n'a pas fait plus que la précédente. A Londres comme à Bruxelles, les eaux d'égout continuent à empoisonner les rivières.

Le projet définitif des Ingénieurs de la Ville de Paris, présenté au Conseil municipal, prouve bien peu de confiance actuelle dans l'idée de faire consommer toute l'eau d'égout par la presqu'île de Gennevilliers.

Le nouveau projet consiste à élever l'eau à une hauteur de 35 mètres sur le plateau de Saint-Germain, où l'on peut trouver, disent-ils, des terrains suffisants, et où l'on aura en tout cas comme sol filtrant supplémentaire, au lieu des sables de la mer, comme à Londres, la forêt de Saint-Germain elle-même.

Sans parler de la dépense de premier établissement, qui sera, croyons-nous, beaucoup plus considérable qu'on ne le pense, examinons simplement à quelle dépense journalière ce projet entraînera très-probablement la Ville de Paris.

Il ne faut pas se le dissimuler, dans peu de temps, si ce chiffre n'est aujourd'hui déjà dépassé, c'est 300.000 mètres cubes d'eau d'égout qu'il faudra en moyenne élever chaque

jour à la hauteur de 35 mètres, soit $\frac{10.500.000.000 \text{ de kilogrammètres}}{6.380.000 \text{ f. } 1 \text{ cheval}}$. Le calcul indique que c'est une force théorique de 1.540 chevaux, qui en pratique ira à 3.000 chevaux, qu'il faudra développer pendant 24 heures pour élever ces 300.000 mètres cubes à 35 mètres de hauteur.

En comptant seulement 2 kilog. 1/2 de charbon par cheval et par heure (et cela n'est pas trop en réfléchissant que les pompes auront à refouler des eaux sales et 300.000 kilog. de sable), cela fait par heure 3.000 chevaux $\times$ 2 kilog. 50 = 7.500 kilog. de houille; 7.500 kilog. $\times$ 24 heures = 180 tonnes de houille à 30 francs, soit 5.400 francs par jour, en chiffres ronds *2 millions de francs* par an rien qu'en combustible, sans compter le personnel, l'entretien et tous les frais accessoires.

Pour que le service ne soit jamais arrêté, il faudra, bien entendu, double machine ; mais ce n'est pas tout : ces 300.000 mètres cubes sont le débit en vingt-quatre heures des égouts, ce qui ne veut pas dire qu'il s'écoule en vingt-quatre heures $\frac{300.000^{\text{mc}}}{24^{\text{h}}}$, soit 12.500 mètres cubes par heure ; il y a dans la journée des heures pendant lesquelles l'écoulement est le double, soit 25.000 mètres cubes; ce serait donc 6.000 chevaux de force qu'il faudrait pendant ces heures pour assurer le service.

Voilà donc la Ville de Paris en présence probablement d'une dépense future d'au moins 2 millions de francs par an rien que pour élever l'eau à 35 mètres de hauteur. Cette *eau bourbeuse* trouvera-t-elle au moins un écoulement assuré?

En Angleterre, tous les succès obtenus jusqu'à ce jour, et réellement constatés, l'ont été *par l'emploi d'eau déposée, irrigant des prairies*, le dépôt seul servant à fumer d'autres récoltes. Et, malgré trois ou quatre récoltes de fourrage par an, il est constaté que ces prairies ne pouvaient recevoir de l'eau que pendant 36 jours de l'année, un roulement de dix champs égaux étant nécessaire pour consommer régulièrement l'eau pendant toute l'année.

Pour d'autres récoltes qui pourraient recevoir l'eau bourbeuse, les conditions d'application ne sont plus les mêmes; le blé, les pommes de terre, la betterave, etc., etc., doivent recevoir à des époques fixées leurs engrais ; en effet, l'irrigation est impossible :

1° Pendant le labour ;
2° Pendant les façons à donner à la terre ;
3° Pendant la maturité des récoltes ;
4° Pendant les récoltes ;
5° Pendant les gelées ;
6° Pendant les grandes pluies qui souvent délayent déjà trop les terres.

Ces considérations expliquent pourquoi les compagnies anglaises ont abaissé à 2.000 mètres cubes par hectare et par an la consommation qu'ils espéraient de l'agriculture en se reposant sur les sables de la Manche pour leur trop-plein.

En résumé, l'emploi des eaux d'égout dans leur état naturel, en suivant le projet soumis au Conseil municipal de Paris, donnera lieu à :

a. Dépense première d'établissement, considérable ;

b. Frais annuels de plus de deux millions de francs rien que pour élever l'eau (dépense permanente, nous le répétons) ;

c. Incertitude sur les récoltes à obtenir, à moins d'immenses étendues de terre, et encore incertitude sur les inconvénients que pourront présenter les dépôts organiques qui se déposeront, comme à Gennevilliers, à la surface de la terre;

d. Transformation de la forêt en un vaste dépotoir.

L'emploi des eaux à l'irrigation après avoir séparé les matières organiques est le seul fait parfaitement acquis. Comme nous l'avons vu, ce moyen est pratiqué dans plusieurs localités en Angleterre ; l'eau sert à l'irrigation ; le dépôt engrais est vendu ou employé à part pour d'autres cultures ; mais il ne faut pas oublier que cette pratique n'a lieu que pour des quantités relativement très-faibles d'eaux d'égout.

Des bassins de peu d'étendue suffisent pour laisser reposer longuement quelques milliers de mètres cubes d'eau par jour ; il n'en est plus de même lorsqu'on se trouve, comme à Paris, en face de ce chiffre énorme de 300.000 mètres cubes par jour, chiffre qui ne tardera pas à atteindre 400.000 mètres cubes.

PRÉCIPITATION COMBINÉE AVEC L'ÉPURATION CHIMIQUE.

Ce moyen nous paraît le plus logique et le plus pratique ; il n'avait du reste pas échappé à la haute intelligence de feu l'ingénieur en chef M. Le Châtelier, qui prévoyait d'avance tous les obstacles que devait rencontrer l'emploi direct des eaux d'égout à l'agriculture ; comme on le verra, en conservant le principe, nous nous éloignons considérablement des moyens appliqués par M. Le Châtelier pour obtenir cette épuration.

Depuis dix-huit mois, nos appareils d'épuration marchent à Gennevilliers à nos frais, et l'expérience que nous avons acquise pendant ces longs mois, ainsi que les observations pratiques que nous avons faites à la voirie de Bondy pendant le même temps sur des matières beaucoup plus difficiles à épurer, nous ont permis d'améliorer chaque jour nos procédés au point de vue de l'épuration et de l'économie.

Notre procédé a pour point de départ le seul moyen donnant des résultats certains en agriculture, c'est-à-dire la séparation des solides d'avec les liquides. C'est en résumé le procédé de l'irrigation après dépôt des matières en suspension applicable sur la plus vaste échelle, et combiné avec un traitement chimique très-simple qui active singulièrement, en la rendant plus complète, la précipitation des matières en suspension dans l'eau entraînant avec elle une partie des matières en dissolution. Les bassins de repos sont considérablement diminués ou plutôt remplacés par un canal dans lequel l'eau coule constamment.

L'épuration conserve à l'eau limpide une partie de ses qualités fertilisantes ; mais le traitement chimique, en dénaturant le peu de matière organique dissoute qui reste encore après l'épuration, permet de renvoyer de suite à la Seine, sans aucun inconvénient, toute l'eau qui ne serait pas employée par l'agriculture. L'eau purifiée, ne déposant plus de matières organiques sur le sol, pourra être employée en temps opportun à toutes les cultures sans présenter aucun des inconvénients qu'on attribue à juste titre aux eaux d'égout employées en nature.

Quant aux dépôts, il n'y a pas de raison pour que, en les amenant à l'état marchand, ils ne soient un jour acceptés par les agriculteurs ; ce sera long, mais cela arrivera ; le principal est de ne pas compter sur ce produit pendant les premières années. En effet, même sans épuration, le dépôt des eaux d'égout collecteur supposé sec a la composition suivante :

Pour 1.000 kilogrammes de dépôts secs.

Azote	7 k. 30	valant	2 f. 00	le kilog.	14 f. 60
Acide phosphorique	7 60	—	0 40	—	3 04
Matière organique	245 15	»	»	»	»
Matière minérale	739 95	»	»	»	»
TOTAL	1.000 k. 00				17 f. 64

En laissant dans cet engrais 30 pour 100 d'eau, on aurait à transporter 1.300 kilogrammes, ayant une valeur réelle de 17 fr. 64. En déduisant pour frais de transport à une certaine distance 4 francs par tonne, on aurait de ces . . . . 17 f. 64
à déduire 5 20

Il y aurait une valeur réelle de . . . . 12 f. 44
à récupérer pour couvrir, *dans l'avenir*, une partie des frais d'épuration. En réduisant encore ce chiffre à 10 francs, comme il faudra environ 400 ou 500 mètres cubes d'eau pour donner ces 1.300 kilogrammes d'engrais, on voit qu'on a à espérer une récupération

éventuelle de 2 centimes par mètre cube d'eau traitée, soit au delà de la dépense de l'opération totale.

Pour le moment, ne comptant ni sur la vente de l'eau clarifiée, ni sur la vente des dépôts, l'épuration doit être provisoirement considérée à titre onéreux; mais cette dépense sera contre-balancée par les 6.000 francs par jour que la Ville aurait à dépenser pour élever l'eau à la hauteur des terrains à irriguer, et cela, comme nous l'avons vu, sans obtenir un résultat satisfaisant, bien au contraire.

En résumé, et pour ne se faire aucune illusion, on aurait :

A l'actif de notre précipitation chimique :

1° Par mètre cube. — Dépenses que n'aurait pas à faire journellement la Ville de Paris. .... 2 cent.,

2° Dans l'avenir plus ou moins éloigné, à récupérer sur la vente des dépôts, au minimum. .... 2 cent.

Total par mètre cube d'eau d'égout............... 4 cent.

3° La vente à l'agriculture de l'eau épurée, pour laquelle on trouverait certainement des preneurs volontaires.

Au passif de l'opération :

1° Le traitement chimique, qui ne dépassera pas 1 centime par mètre cube;

2° L'enlèvement journalier de 5 à 600 tonnes de boues (moins que l'arrivage journalier de Bondy que nous traitons chaque jour).

Dans les frais, nous ne devons pas compter l'enlèvement des sables que nous séparons de l'engrais, ce qui diminue la quantité de ce dernier en l'enrichissant dans une proportion que l'expérience en grand nous indiquera; c'est une chance à espérer, mais dont nous ne tenons pas compte dans nos calculs, pour ne pas nous faire d'illusion.

Nous ne devons pas porter au débit de notre procédé l'enlèvement des sables, parce que de toutes les manières ces frais seront supportés par la Ville de Paris. Ils le sont dès aujourd'hui par le dragage incessant que la Ville doit faire au lit de la Seine en aval du débouché du grand collecteur d'Asnières.

Ils le seraient, dans le cas où l'eau serait envoyée sur le plateau de Saint-Germain, par le curage des galeries de dépôt, que MM. les Ingénieurs ont considéré au dernier moment comme nécessaire.

Il nous reste à décrire nos opérations chimiques et l'appareil formé d'un double canal qui nous permet de séparer très-rapidement les dépôts de l'eau clarifiée, ce qui est un point important.

Notre procédé d'épuration comprend deux parties :

1° La partie chimique;

2° La partie mécanique.

M. Le Châtelier, qui a étudié à fond la question d'épuration chimique, ne s'était pas occupé avec autant de soin de la partie mécanique, sans laquelle la partie chimique devient positivement inapplicable en pratique. D'un autre côté, le sulfate d'alumine qu'il employait lui revenait, pour les essais qui ont été tentés sur une assez grande échelle à Gennevilliers, à un prix relativement élevé. On doit attribuer à ces deux causes majeures l'insuccès de ses expérimentations en grand, insuccès qui rejaillit sur tous les procédés d'épuration par voie chimique. Cela est si vrai que, avec la meilleure foi du monde, nous le croyons, MM. les Ingénieurs de la Ville, collaborateurs de M. Le Châtelier dans ses essais, invités à faire un rapport sur nos procédés, ont conclu, sans même nous avoir appelé, que l'épuration chimique des eaux d'égout avait déjà été tentée avec beaucoup de soin, qu'elle n'avait pas donné les résultats qu'on en espérait, et qu'il n'y avait pas de raisons pour que notre procédé fût meilleur. Cependant les résultats obtenus même avec les procédés insuffisants de M. Le Châtelier démontraient qu'on était sur la bonne voie.

Voici en effet les résultats qu'on pouvait obtenir avec le sulfate d'alumine en supposant,

ce qui n'était pas possible avec les moyens d'alors, que toutes les matières en suspension fussent précipitées.

Indiquons d'abord la composition des eaux d'égout; les chiffres que nous allons donner sont des moyennes suffisamment exactes pour faire comprendre l'importance de l'épuration. — L'eau du grand collecteur contient :

	Par 1 m. c.	Soit pour 300.000 m. c. de débit.
	—	—
Azote à l'état de sel ou combiné avec la matière organique	0,037	11.100 kil.
Acide phosphorique	0,015	4.500
Sels de potasse	0,060	18.000
Sels de soude	0,225	67.500
Matières organiques	0,729	218.700
Sable, chaux, etc.	0,230	369.000
	1,296	688.800 kil.

En prenant pour type l'eau du grand collecteur, c'est donc près de 700.000 kilogrammes de matières en solution ou en suspension que reçoit chaque jour la Seine.

Parmi ces matières :

1° Les unes sont inoffensives, comme l'azote à l'état de sel, l'acide phosphorique et les sels de potasse et de soude.......... 101.100 kil.

2° Les autres sont seulement encombrantes et viennent combler le lit de la Seine, comme le sable, la chaux, etc., soit environ.......... 369.000 kil.

3° Enfin les matières organiques, combinées avec la plus grande partie de l'azote, sont véritablement les seuls éléments dangereux putrescibles et pouvant donner lieu à la production de miasmes délétères et nuisibles à la santé publique; elles aident en partie à l'envasement de la rivière.

Elles forment par jour un chiffre imposant de.......... 218.700 kil.

Donc, au point de vue de l'assainissement des eaux par des moyens chimiques, toute l'attention doit se porter sur les matières organiques. — Voyons l'effet que produit une bonne épuration sur ces eaux d'égout, en supposant un *dépôt parfait* et en ne comptant pas les matières ajoutées, en petite quantité il est vrai, pour obtenir cette épuration, matières qui s'ajoutent en partie au dépôt.

COMPOSITION ÉPURÉE BIEN DÉPOSÉE.

	Pour 1 m. c.	Pour les 300.000 m. c. déversés par jour à la Seine.
	—	—
Azote (en grande partie à l'état de sels ammoniacaux)	0,021	6.300 kil.
Acide phosphorique	»	»
Sels de potasse	0,060	18.000
Sels de soude	0,225	67.500
Matières organiques en solution	0,240	72.000
Sable, chaux, etc	»	»
	0,546	163.800 kil.

Avant de tirer des conclusions de ce tableau, on voit de suite qu'après l'épuration et le dépôt complet il ne reste plus dans l'eau que 163.800 kilogrammes de matières diverses pour 300.000 mètres cubes, au lieu de 688.800 kilogrammes qui se trouvaient dans l'eau non épurée et déposée.

COMPARAISON AU MÈTRE CUBE DE L'EAU D'ÉGOUT.

	Avant épuration.	Après épuration, dépôts.	Matières par épuration et dépôt.
	—	—	—
Azote	0^k,037	0^k,021	0^k,016
Acide phosphorique	0 ,015	»	0 ,015
Sels de potasse	0 ,060	0 ,060	»
Sels de soude	0 ,225	0 ,225	»
Matières organiques	0 ,729	0 ,240	0 ,489
Sable, chaux, etc	1 ,230	»	1 ,230
	2^k,296	0^k,546	1^k,750

Voyons les chiffres pour les 300.000 mètres cubes déversés chaque jour par les égouts dans la Seine :

	Avant épuration.	Après épuration.	Matières enlevées par épuration et dépôt.
	—	—	—
Azote	11.100^k	6.300^k	4.800^k
Acide phosphorique	4.500	»	4.500
Sels de potasse	18.000	18.000	»
Sels de soude	67.500	67.500	»
Matières organiques	218.700	72.000	146.700
Sable, chaux, etc	369.000	»	369.000
	688.800^k	163.800^k	525.000^k
		688.800^k	

Admettons que notre procédé d'épuration ne soit pas meilleur que celui qui a pour base l'alun ou le sulfate d'alumine, et qu'il ne doive sa supériorité incontestable qu'à l'économie des matières chimiques employées et surtout au moyen mécanique de séparation complète des substances en suspension dans l'eau ; voyons quelles conclusions certaines et évidentes on peut tirer de ces tableaux, dont les chiffres sont authentiques.

Disons tout d'abord que les eaux épurées et déposées sortant de notre appareil de décantation sont absolument claires et limpides ; les matières enlevées à l'eau, toutes choses égales d'ailleurs, sont donc plutôt plus élevées que les chiffres indiqués dans le tableau ci-dessus.

Cela dit, et réserves faites sur la supériorité d'épuration chimique de notre procédé, concluons :

1° Par l'épuration et décantation : séparation complète des 369.000 kilogrammes par jour de sables, etc., qu'il sera toujours beaucoup plus facile de draguer à coup sûr dans un canal resserré en compartiments que de les draguer au hasard au fond du lit de la Seine.

2° Séparation complète des 146.700 kil. par jour de matières organiques précipitées, rendues inoffensives et qu'il sera également bien plus facile d'enlever des compartiments restreints du canal de dépôt que du fond de la Seine. Ces dépôts organiques, qui sont, nous le répétons, la cause *première* et *unique* de l'infection de la Seine, n'iront plus souiller ses eaux.

3° Les 72.000 kil. de substances organiques restant dans les eaux ont changé de nature. Elles sont complétement dissoutes dans l'eau, puisque celle-ci sort absolument claire de l'appareil de décantation ; rejetées dans la Seine, *elles ne formeront donc plus de dépôt vaseux, source de corruption ;* elles se mêleront aussitôt avec l'eau de la Seine *et ne tarderont pas, au contact de cette eau pure et oxygénée*, à reprendre tous les caractères d'une eau potable.

De tout temps la Seine a reçu les eaux d'égout de Paris, produisant une accumulation

considérable de matière organique putride au fond de son lit. Cette accumulation va chaque jour grandissant; il faut donc prendre des moyens énergiques pour enrayer cette marée montante de putréfaction.

L'épuration chimique et la décantation réunies dans notre procédé présentent à la Ville toutes les garanties de succès.

En effet, nous débarrassons le lit de la Seine de la totalité des matières en suspension, d'une partie de la matière organique en dissolution ; quant au peu de matière organique dissoute qui reste encore dans les eaux retournant à la Seine, elle ne tardera pas à être complétement détruite, sans que le titre oxymétrique de l'eau de la Seine subisse une diminution sensible et qui ne serait en tout cas que momentanée.

CONCLUSION DÉFINITIVE

L'eau des égouts de Paris, épurée par nos procédés, peut être rejetée à la Seine, sans présenter le moindre inconvénient non-seulement pour la salubrité des riverains, mais encore pour la pureté de l'eau du fleuve. Le cresson de fontaine y pousse avec abondance, et les poissons y peuvent vivre aisément.

L'épuration est économique, puisque nous n'hésiterons pas à l'entreprendre à nos frais, moyennant une subvention de *un centime* par mètre cube d'eau traitée, c'est-à-dire à un prix de moitié moindre que celui que coûterait la simple élévation des eaux d'égout, pour l'irrigation proposée.

Les frais de construction des galeries de décantation seraient naturellement à la charge de la Ville, comme le seraient d'ailleurs toutes les dépenses à réaliser pour transporter l'eau sur le plateau de Saint-Germain, dans le cas où le système d'irrigation par l'eau d'égout telle quelle viendrait à être adopté.

C. Knab,
Ingénieur civil.

ANNEXE N° 21

—

LETTRE

ADRESSÉE A M. O. PORLIER,

MEMBRE DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE, DIRECTEUR DE L'AGRICULTURE
AU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE

Par M. Gérardin, docteur ès sciences, inspecteur des établissements classés.

Paris, le 4 juillet 1876.

Monsieur le Directeur,

Vous m'avez fait l'honneur de me demander de consigner par écrit les principaux points de notre conversation d'hier soir. Je m'empresse de le faire, en vous priant d'excuser les incorrections d'une note rédigée aussi rapidement.

Il n'y a pas une eau qui ressemble à une autre eau, disait Hippocrate. Les études que je fais depuis neuf ans me forcent à admettre ce principe comme une vérité fondamentale.

Mais nous devons observer, ainsi que M. Milne-Edwards l'a fait voir dans son *Introduction à la zoologie générale*, que si la nature arrive au maximum de diversité dans ses produits, elle obtient cette diversité avec une très-grande économie dans les moyens d'exécution. Les variations du plus au moins ou du moins au plus sont les procédés les plus fréquemment employés pour arriver à cette extrême diversité.

Pénétré de ces principes, j'ai cherché à démêler les types fondamentaux auxquels on peut rattacher toutes les eaux communes. Ces types sont déterminés par l'ensemble des caractères physiques et des caractères chimiques.

Au point de vue physique, je vous ferai remarquer que les eaux sont *bleues* ou *vertes*.

La couleur bleue est la couleur naturelle des eaux pures, comme les eaux de la Vanne ou de la Dhuis. J'ai reconnu, par l'analyse microscopique des résidus des eaux évaporées dans le vide au moyen de l'appareil inventé par M. le baron Thénard, que la couleur verte est due à des myriades d'algues microscopiques appartenant au genre *chroococcus* (*chroococcus virescens* de Hentzsch). Elle dénote une altération plus ou moins profonde de l'eau par les matières organiques en décomposition.

L'eau bleue est brillante comme du cristal de roche. Elle se laisse traverser par la lumière et ne réfléchit pas les images; elle est un peu rêche au toucher. Elle coule sur un fond qui ne cède pas sous la pression des pieds. Elle n'a pas d'odeur; sa saveur est fraîche; elle est recherchée pour la boisson. Elle se conserve longtemps sans altération ; si on la trouble par des matières en suspension, elle reste trouble indéfiniment, et, d'après mes observations, les matières en suspension sont animées du mouvement brownien. L'industrie ne peut généralement pas l'employer.

L'eau verte n'a pas d'éclat. Elle est assez peu transparente à la lumière pour qu'un corps brillant soit visible à une faible profondeur. Par conséquent, elle réfléchit fortement la lumière et fait l'effet d'un miroir qui réfléchit tous les objets environnants. Elle produit au toucher une sensation désagréable; on sent qu'elle mouille. Le fond sur lequel elle coule n'a pas de consistance et cède sous la pression des pieds. Elle est souvent odorante ; sa saveur est fade, non rafraîchissante. Les hommes évitent de l'employer pour l'alimentation ; cepen-

dant les vaches la préfèrent à l'eau bleue et brillante. Conservée en fûts, elle s'altère et se putréfie en peu de jours. Elle laisse déposer rapidement les matières en suspension, parce que ces matières sont inertes et ne possèdent pas le mouvement brownien. Elle convient pour les applications industrielles.

L'eau bleue se transforme facilement en eau verte en restant stagnante dans un étang ; c'est ainsi qu'au siècle dernier on établissait dans les parcs ces pièces d'eau appelées *miroirs*, qui réfléchissaient les images des arbres environnants. La décomposition des matières organiques y produit le même effet. L'opération inverse, c'est-à-dire la transformation des eaux vertes en eaux bleues, est impossible jusqu'à présent. On peut transformer le diamant en graphite ; mais avec le graphite on ne peut reproduire du diamant.

Les eaux vertes et les eaux bleues ne nourrissent pas les mêmes mollusques ni les mêmes poissons. Des herbes vertes différentes, des algues différentes les caractérisent très-nettement.

Si l'on examine des eaux vertes et des eaux bleues au point de vue chimique, on peut leur trouver des compositions analogues. Il n'y a qu'un seul caractère chimique qui les différencie bien nettement. Les eaux bleues ont un titre oxymétrique constant, compris entre 7 et 8 cent. cubes d'oxygène par litre; les eaux vertes ont un titre oxymétrique variable, qui peut s'élever à 10 ou 11 cent. cubes d'oxygène quand elles sont fortement chargées d'algues vivantes respirant avec activité, et s'abaisser à 1 cent. cube et même 0 cent. cube d'oxygène par litre quand elles sont chargées de matières organiques en décomposition.

La Seine est bleue depuis sa source jusqu'à Corbeil, où elle reçoit la rivière de l'Essonne, infectée par les égouts de plusieurs usines. A partir de Corbeil, elle verdit insensiblement. A Choisy-le-Roi, la teinte est moitié verte moitié bleue. Avant d'entrer à Paris, les fabriques de Port-à-l'Anglais et l'égout de Bicêtre font prédominer la couleur verte.

Le collecteur de la rive gauche, très-fréquemment ouvert au pont de l'Alma, les petits égouts de Paris qui ne sont pas reliés aux collecteurs, les égouts de Billancourt, le ru de Meudon, le ru de Marivel, etc., rendent la Seine absolument verte à Neuilly ; le collecteur de Clichy et le collecteur du Nord à Saint-Denis élèvent l'altération jusqu'à la corruption la plus complète. L'amélioration commence à se manifester à partir de Marly; elle progresse jusqu'à Meulan, où la Seine redevient enfin ce qu'elle était avant l'admission des collecteurs de Paris et du nord du département de la Seine.

Cependant, au delà de Meulan, la Seine reste verte. Elle est verte à Mantes, Vernon, Rouen et jusqu'à Caudebec, où le contact de l'eau de mer tue brusquement les algues colorantes et lui rend la couleur bleue.

M. Belgrand a parfaitement vu ces faits encore inexpliqués, quand il écrivait (*la Seine*, page 486) : « On peut donc affirmer dès aujourd'hui que jamais l'eau de la Seine ne sera rendue potable entre Paris et Rouen, et que peu à peu les eaux de toutes les rivières de France qui traversent de grands centres de population subiront la même altération. »

Si M. Belgrand ne considère comme eaux potables que les eaux admirablement bleues, comme celles de la Vanne ou de la Dhuis, nous devons partager complétement son avis. Cependant on est bien forcé de se montrer moins difficile et d'accepter encore comme eau potable la belle eau verte de Seine à Mantes ou à Vernon, à condition toutefois qu'on ne la conservera pas dans des réservoirs et qu'elle ne séjournera pas dans les conduites.

La Seine est donc irrévocablement perdue comme eau bleue; elle est perdue sans remède par le seul fait de sa traversée dans les départements de Seine-et-Oise et de la Seine. « Il est présumable, dit encore M. Belgrand, que toutes les eaux des égouts de Paris seront employées et clarifiées par la culture. Le lit du fleuve ne présentera certainement plus le même spectacle affligeant qu'aujourd'hui; la teinte sombre des eaux d'égout aura disparu. Mais les eaux deviendront-elles potables à l'aval de Paris ? Non certainement. D'abord, en temps de pluie, il est absolument impossible d'empêcher le trop-plein des égouts de tomber en Seine. Pendant une partie de l'année, une fraction importante de l'eau des collecteurs

se mêlera donc à l'eau du fleuve. Même en temps ordinaire, les matières organiques en dissolution rentreront en partie dans la Seine par les nappes d'eau souterraines. »

Toutes mes études viennent confirmer l'opinion de notre savant maître et illustre ami. Je dois donc, monsieur le Directeur, appeler toute votre attention sur cette première vérité : « Il est impossible, quoi que l'on fasse, d'empêcher les eaux de la Seine de devenir vertes dans la traversée de Paris et de ses abords, et de garder ensuite leur couleur verte jusqu'à la mer. »

Ces considérations réduisent beaucoup l'étendue de la question de l'assainissement de la Seine aux abords de Paris. On doit renoncer à rendre la Seine l'émule de la Dhuis ou de la Vanne. Tout ce qu'on peut se proposer, c'est de faire disparaître l'infection qui sévit d'Asnières à Meulan et de maintenir la Seine en aval de Paris dans le même état que celui où elle est actuellement dans la traversée de Paris.

Rêver une plus grande amélioration est une conception chimérique qui n'amènera que des dépenses exorbitantes et de cruelles déceptions.

Mes recherches sur l'altération des eaux de la Seine aux abords de Paris dans la période comprise entre le 1er juillet 1874 et le 1er juillet 1875 ont été honorées d'une médaille de bronze par le jury international du Congrès des sciences géographiques, réuni aux Tuileries en juillet et août 1875. Je crois, comme les savants anglais, belges, allemands, autrichiens, américains et russes, et comme les savants français, que ces longues études fixent le point de départ de la question de l'assainissement de la Seine.

De plus, les considérations que je viens de vous soumettre, monsieur le Directeur, fixent le point d'arrivée, c'est-à-dire le but que la Ville de Paris doit se proposer d'atteindre.

Le problème se réduit donc à examiner les voies et moyens les plus convenables pour obtenir le résultat proposé en partant de la situation donnée.

Mes études sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières m'ont fait voir que le meilleur moyen pour obtenir l'assainissement des eaux industrielles est l'*oxydation par colmatage sur un terrain drainé*. Cette méthode donne des résultats merveilleux quand on l'applique aux eaux de certaines usines. Mais, dans l'espèce qui nous occupe, elle n'est pas applicable, du moins à mon avis. *Elle ne réussit qu'autant que la fabrication est intermittente, comme la féculerie.* Pendant quelques mois d'hiver, on répand l'eau résiduaire sur le sol, *par couches minces et alternatives*, pour obtenir l'oxydation et non pas la filtration. Puis, pendant l'été, on arrête l'irrigation et on nettoie la terre par une culture forcée. Le maïs vert enlève à la terre par sa végétation la plus grande partie des matières organiques qu'elle a retenues, et le sarrasin, qui mûrit en quarante jours, achève ce que les plantes vertes ne se sont pas assimilé. Je vous prierai, monsieur le Directeur, de remarquer aussi que le jus de pomme de terre des eaux de féculerie est une substance éminemment oxydable.

L'eau d'égout d'une grande ville ne peut, en aucune manière, se comparer à l'eau d'une féculerie. Elle se produit constamment, jour et nuit, en hiver comme en été, sans aucune interruption. En un mot, elle coule d'une manière continue, tandis que l'eau d'une fabrique ne coule que d'une manière périodique avec des intermittences plus ou moins longues. D'autre part, les corps qui altèrent les eaux d'égout ne sont pas tous oxydables comme le jus de pomme de terre ; quelques-uns, comme les débris végétaux ou la viande, mettent plusieurs semaines pour s'oxyder ; les graisses mettent plusieurs mois, et les carbures d'hydrogène, tels que les pétroles, mettent à s'oxyder un temps que je n'ai pas encore pu mesurer, parce que mes expériences à ce sujet n'ont pas encore duré assez longtemps pour me fournir un résultat certain.

Si, à ces motifs, puisés dans l'ordre des considérations purement scientifiques, nous joignons ceux que l'on tire de la grande étendue de terrain nécessaire pour recevoir une si grande quantité d'eau, la dépense de force motrice indispensable pour mouvoir de pareilles masses d'eau et les envoyer à de telles distances, la dépense d'installation d'un

réseau de distribution, la dépense, non moins indispensable, de l'installation d'un réseau de drainage pour soutirer les eaux après leur oxydation et éviter les infiltrations, la dépense d'entretien d'un nombreux personnel, l'impossibilité de cultiver à sa fantaisie un sol soumis à la servitude de recevoir à jour fixe une quantité déterminée d'eau d'égout, et mille autres raisons que la presse, les brochures ou les pamphlets signalent de tous côtés en se faisant les organes d'une opposition unanime, on arrive fatalement à la conclusion suivante :

L'épuration des eaux d'égout d'une grande ville par oxydation et par colmatage sur un terrain drainé est absolument irréalisable.

Messieurs les Ingénieurs des ponts et chaussées ont compris avant moi cette impossibilité. Malgré toutes mes supplications, ils n'ont consenti à établir que deux drains dans la plaine de Gennevilliers; l'un d'eux longe les ateliers de M. Chardin-Hadancourt, dont les sous-sols restaient constamment pleins d'eau ; le second est entre le jardin de la Ville et celui de M. Vivès. Ces deux drains ne peuvent à eux seuls produire l'oxydation de l'eau déversée. C'est à peine s'ils peuvent préserver le hameau des Grésillons des infiltrations dont on se plaint si justement à Gennevilliers.

Le procédé employé dans les essais faits par la Ville de Paris à Gennevilliers est une filtration à travers un terrain éminemment perméable et non pas une oxydation chimique, telle que celle que j'obtiens avec succès pour les eaux résiduaires peu abondantes et intermittentes des féculeries, sucreries, cartonneries, débouillage de têtes de moutons, etc.

Si vous pensez, comme messieurs les Ingénieurs des ponts et chaussées et comme moi, monsieur le Directeur, que l'épuration des eaux d'égout de Paris par l'oxydation est impraticable, il ne reste plus qu'à nous occuper de l'épuration de ces eaux par la filtration ou la décantation.

La filtration peut se faire de plusieurs manières :

1° On amène l'eau successivement en présence de filtres d'une étendue limitée. A Versailles, M. Dufrayer, directeur du service des eaux, filtre par ce moyen les eaux de Seine puisées à Marly. Je ne crois pas qu'on puisse rien faire de mieux que ces filtres.

Mais ils ne peuvent convenir à la résolution de la question qui nous occupe. En effet, l'eau des égouts de Paris est beaucoup trop chargée de matières en suspension pour ne pas mettre immédiatement de pareils filtres hors de service.

2° On peut, comme l'ont essayé avec succès M. Mille, inspecteur général des ponts et chaussées, et M. Durand-Claye, ingénieur des ponts et chaussées, répandre les eaux sur un terrain perméable illimité. Cette méthode est pratique pour une faible quantité d'eau; elle est irréalisable pour la totalité des eaux d'égouts de Paris. Il n'y a pas de machine qui puisse, un jour d'orage, envoyer à distance toute l'eau fournie par les égouts, comme il n'y a pas de siphon au pont de l'Alma qui puisse faire passer sur la rive droite la totalité des eaux provenant des collecteurs de la rive gauche. A Clichy, comme au pont de l'Alma, il faudra nécessairement, à chaque fois que le débit augmentera, laisser déverser les égouts en Seine, sans les soumettre à aucune épuration.

Reste donc à examiner la décantation.

D'après mes observations personnelles, il y a deux manières d'obtenir la précipitation des matières en suspension : ce sont le collage et l'arrêt du mouvement brownien.

Le sulfate d'alumine, préconisé par M. Le Châtelier, inspecteur général des ponts et chaussées, est, d'après mes observations, un des meilleurs agents que l'on puisse employer pour obtenir la précipitation par le collage. Cette précipitation est loin d'être complète. Le mouvement brownien n'étant pas arrêté, l'eau a gardé la plupart de ses mauvaises qualités. Après l'action du sulfate d'alumine, elle s'oxyde très-lentement. Elle se trouble de nouveau par le développement d'une infinité d'algues unicellulaires. Tout le monde a reconnu les défauts de cette méthode, qui est aujourd'hui condamnée par l'expérience comme par la théorie.

Pour qu'une substance détermine la précipitation parfaite des matières en suspension, il faut qu'elle arrête le mouvement brownien. Il résulte de mes expériences qu'un seul liquide, jusqu'à présent, remplit cette condition. Ce liquide a été découvert fortuitement par M. Knab. Depuis près d'un an, j'en étudie les propriétés au point de vue théorique, et cette étude m'a fait renoncer à des préventions injustes et m'a ouvert des horizons nouveaux.

Si vous admettez, monsieur le Directeur, que le titre oxymétrique de l'eau est une conséquence de la fermentation, qu'il fixe l'intensité de la fermentation déjà produite et mesure le résultat final des réactions déjà accomplies, je vous proposerai de faire sous vos yeux les expériences suivantes :

Nous remplirons d'eau de Vanne pure un certain nombre de flacons de verre bouchés à l'émeri et parfaitement propres. L'un servira de témoin. Dans le second, nous mettrons une certaine quantité d'eau d'égout brute ; dans le troisième, la même quantité d'eau d'égout épurée par infiltration dans le sol non drainé ; dans le quatrième, la même quantité d'eau d'égout épurée par le sulfate d'alumine ; dans le cinquième, la même quantité d'eau d'égout épurée par la liqueur de Knab. Nous achèverons de remplir exactement les flacons d'eau de Vanne; nous les boucherons à l'émeri; nous les coucherons dans une pièce éclairée par la lumière du jour, et, quinze jours après, nous doserons le titre oxymétrique d'un litre d'eau prise dans chaque flacon.

Je suis sûr, par mes expériences antérieures, que le flacon dont le titre oxymétrique se rapprochera le plus de celui du flacon témoin sera celui dont l'eau aura été épurée par la liqueur de Knab. Cette expérience est bien facile à mettre sous vos yeux; elle vous prouvera ce que j'avance, c'est-à-dire que l'eau d'égout traitée par la liqueur de Knab renferme après cette opération une proportion de matières putrescibles beaucoup moindre que celle qui a été traitée par tout autre procédé.

La liqueur de Knab détermine-t-elle une épuration totale des eaux d'égout ? Certainement non; elle n'enlève que les matières en suspension, et elle laisse dans l'eau les matières en dissolution. Mais on doit observer qu'en vertu du vieil adage : *Corpora non agunt nisi sint soluta*, les corps dissous s'oxydent avec une grande rapidité. Une fois débarrassées des corps en suspension, les eaux d'égout deviennent convenables pour le développement du cresson de fontaine, la plus délicate des herbes aquatiques; les mollusques et même les poissons peuvent y vivre. A ces signes, d'après M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, on reconnaît qu'une eau est bonne.

Cette eau ainsi épurée pourrait être déversée immédiatement en Seine. Il est évident que, à son contact, la Seine, déjà verte, ne deviendra pas bleue; au contraire, son titre oxymétrique deviendra un peu plus faible que dans la traversée de Paris. Si mes calculs sont justes, j'ai lieu de croire que la Seine à Saint-Denis sera ce qu'elle est actuellement à Poissy, c'est-à-dire qu'elle sera verte, assez herbeuse sur ses bords pour qu'on soit parfois obligé de faucarder les herbes. Mais elle sera saine, sans odeur ; elle n'exigera plus des dragages incessants pour maintenir le chenal de la navigation au milieu des vases amoncelées et en putréfaction, et ainsi se trouvera atteint le but proposé.

Au point de vue financier, le problème est-il possible ?

Je vous demande la permission, monsieur le Directeur, de rester, à ce sujet, dans la stricte réserve qui convient à l'homme dont la vie entière est consacrée à l'étude de la nature et à la recherche de la vérité.

Veuillez agréer, monsieur le Directeur, l'assurance de mon respectueux attachement.

Ch. Gérardin.

ANNEXE N° 22

—

LETTRE

ADRESSÉE A M. BOULEY,

MEMBRE DE L'INSTITUT, PRÉSIDENT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

Par M. MARCHANT, ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie générale des eaux.

Paris, le 24 juillet 1876.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Permettez-moi, au moment où vous vous occupez de l'importante question de l'utilisation des eaux d'égout, de développer en quelques mots une idée qui serait peut-être de nature à faciliter la solution proposée par le Service municipal. Depuis plus de douze ans, j'ai sérieusement étudié cette question, et comme ingénieur, et comme directeur de la Compagnie qui avait déjà le service des eaux potables, et en dernier lieu comme conseil des premiers concessionnaires, MM. Joliclerc et Cie.

Deux points me paraissent surtout appeler la discussion : la Ville de Paris peut, en droit, rejeter dans le fleuve ses eaux ménagères ; mais, après qu'elle a changé le régime de ces eaux, et surtout qu'elle les a réunies en un seul courant, peut-elle les amener sur un seul point en dehors de son territoire ?

Le seul moyen d'employer utilement ces eaux est de les appliquer à l'agriculture comme fumure et comme arrosage, mais à la condition que cet usage ne devienne pas une cause d'infection.

Il me semble donc que la question se trouverait très-utilement résolue en appliquant les principes du projet municipal, mais en y annexant une disposition spéciale, réglementant d'avance le retour à la rivière de l'eau non utilisée par un arrosage reconnu innocent, dans des conditions qui ne compromettraient pas la salubrité de la rivière d'une manière sensible.

Il est bien évident, en effet, que si l'on ne donne à un hectare que la quantité d'eau qu'il peut absorber sans danger pour la population voisine, et je crois qu'une assez longue expérience peut seule fixer cette limite sur chaque nature du terrain irrigué, et que si, d'un autre côté, on peut rejeter à la Seine l'eau non utilisée par des tuyaux espacés, d'un diamètre restreint et répartis sur une grande longueur du fleuve, on aura répondu au plus grand nombre des objections soulevées par le projet mis aux enquêtes.

Il me semble que la rive gauche de la Seine se prête merveilleusement bien à cette solution sur les 40 kilomètres qui séparent Asnières de l'embouchure de l'Oise, et voici le principe qu'il me paraîtrait facile d'appliquer sans grandes dépenses :

Toutes les eaux à distribuer, 200.000 mètres cubes par vingt-quatre heures, seraient réunies dans une conduite maîtresse ; cette conduite, partant d'Asnières, déboucherait en Seine à l'embouchure de l'Oise, de façon à mêler ses eaux aux deux courants de la Seine et de l'Oise. Le long de son parcours seraient installées les conduites de distribution suivant les demandes d'arrosage, qui seraient même réglées en quantité suivant la surface à arroser.

Outre ces conduites de distribution, on établirait des conduites de décharge munies de robinets et faisant communiquer la conduite maîtresse avec la Seine ; ces conduites

de décharge, espacées entre elles de 100 mètres par exemple, donneraient 400 branchements qui pourraient correspondre chacun à un débit de 500 mètres cubes et par conséquent ensemble aux 200.000 mètres cubes de la conduite maîtresse. Chaque fois que 500 mètres cubes par vingt-quatre heures, soit 6 litres 44 à la seconde, seraient concédés à l'arrosage, on fermerait un branchement de décharge.

De la sorte, on pourrait ne donner à l'arrosage que la quantité d'eau que la terre peut absorber totalement et facilement sans danger pour la salubrité, et on rejetterait en Seine, par petits émissaires distincts les uns des autres, et probablement sans trouble appréciable pour l'eau du fleuve, celle d'égout non employée.

Telle est, sans détails et en principe, l'idée complémentaire qui me paraîtrait capable de rendre possible, sans sérieuse objection, la réalisation du projet mis aux enquêtes.

J'ai l'honneur de vous prier, monsieur le Président, de me pardonner cette importunité de quelques instants en faveur de la haute importance et de la gravité du problème que vous étudiez, et d'agréer l'expression de ma considération la plus distinguée.

L'Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées,
Directeur de la Compagnie générale des Eaux,

G. MARCHANT.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

Ire PARTIE. — RAPPORTS OFFICIELS, SOCIÉTÉS SAVANTES.

IIe PARTIE. — PIÈCES DE L'ENQUÊTE.

§ 1. — Pièces officielles.

Pages.

§ 2. — Questions d'hygiène.

§ 3. — Allure des nappes souterraines.

III° PARTIE. — PROJETS DIVERS.

PLANCHES.

Paris. — Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins.


ΑΕΙ Ο ΘΕΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΕΙ





Assainissement de la Seine :
Cabot Science 006566900
3 2044 091 981 514